This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

ADEO ET REGE

TC
533
.B77

TRAITÉ
PRATIQUE
DES DIGUES
LE LONG
DES FLEUVES
ET DES RIVIERES,

Auquel on a joint des regles touchant les épis, faſcinages & réſervoirs, &c.

Par M. BOURDET, *Éleve de l'Académie Royale d'Architecture de Paris, & Inſpecteur général des Hydrauliques de Sa Majeſté le Roi de Pruſſe.*

A BERLIN.

Et ſe vend A PARIS;
Chez CH. ANT. JOMBERT pere, Libraire du Roi, rue Dauphine.

M. DCC. LXXIII.

A

SON EXCELLENCE

MONSIEUR

OTHON CHRISTOPHLE

COMTE DE

PODEWILS,

MINISTRE PRIVÉ D'ETAT ET DE GUERRE DE SA MAJESTÉ LE ROI DE PRUSSE,

SEIGNEUR DE GUSOW, PLATKOW, THEEREN, WUSTERWITZ, PUDDIGER, BALLENTIN, SCHMARZOW, ZIPKOW, GROSSENDORFF, DOCHOW ET WARBLIN &c.

160036

MONSIEUR,

Votre Excellence connoit trop supérieurement ce qui concerne les digues, pour qu'elle désapprouve la liberté que je prens de lui dédier ce traité ;

aussi j'ose espérer que tous le monde approuvera, que donnant des détails sur lesquels la plupart, pour ne pas dire tous les auteurs ont gardé le silence, je présente cet ouvrage à un Seigneur dont les terres, & même toute la Province où elles sont

situées, étant entourées de digues, justifient mon entreprise par le zele qui m'anime pour le bien public. Puisse donc Monsieur, l'hommage que j'offre à Votre Excellence, lui plaire autant qu'il m'honore & qu'il me flatte.

Je suis avec le plus respectueux devouement

MONSIEUR,

de Votre Excellence

le très-humble

& très-obeissant serviteur

BOURDET.

PRÉFACE.

LEs digues ſont ordinairement faites le long des fleuves & des rivieres, pour les borner dans les ſaiſons où les eaux débordent au deſſus de leur lit ordinaire, & inondent quelquefois des contrées entiéres, en ſorte que les Princes intéreſſés à faire fleurir l'agriculture, ſont obligés de les borner & reſtreindre, afin de procurer à leurs ſujets des terres

propres à produire d'autres denrées que du foin, aux coupes duquel ſeul les inondations ne ſont point nuiſibles, toutefois lorsqu'elles arrivent en hyver. Dans les Provinces Unies, on ſait quel bien elles font dans cette ſaiſon, auſſi les Hollandois ont-ils ſoin d'inonder leurs prairies en hyver, pour avoir de meilleurs paturages: car ces inondations font créver les inſectes qui logent ſous la terre, & qui pourroient nuire au bétail qui ſe nourrit du foin auquel ils s'attachent. Cette induſtrieuſe République a trouvé le moyen de deſſécher ſes prairies, & d'en retirer les eaux à volonté, lorsque l'hyver eſt paſſé;

mais il n'en eſt pas de même des fleuves & rivieres, qui débordant ſouvent dans les ſaiſons prochaines de la récolte des foins, font perdre tout le produit que l'on en pouvoit attendre, indépendamment encore de l'application moins infructueuſe qu'on auroit pu donner aux terres voiſines des rivieres.

Comme un Souverain ne forme un ſemblable projet que dans la vue d'augmenter ſes revenus, ou pour le bien de ſon peuple, ou enfin pour faire des établiſſements de coloniſtes dans ſes nouveaux terreins bonifiés, il aura ſoin, afin d'aſſurer ſes établiſſements & ſes co-

lons contre les accidents qui ont affligé prèsque toute l'Europe pendant les années 1769 & 1770, il aura soin de prendre toutes les précautions requises, en nommant un homme éclairé & habile dans cette partie, à qui il puisse confier l'intendance ou la direction générale avec le plein pouvoir & les moyens de faire les coupures nécessaires pour détourner tous les courants nuisibles & diminuer le volume d'eau qui pourroit endommager des parties de terre. Cet Intendant seroit chargé de faire fortifier les digues qui bordent les fleuves, & qui n'auroient pas été construites assez fortes, ou que le tems auroit

pu altérer. De plus il feroit faire des épis aux endroits qu'il auroit déterminés pour détourner les courants qui endommagent ſouvent les rivages & les digues. Il auroit encore le dépôt de toutes les cartes & plans des cours des rivieres; & un Inſpecteur général qui feſant des tournées fréquentes indépendamment des viſites ordinaires, lui feroit un rapport exact de tout ce qu'il auroit obſervé. Ce dernier auroit ſous lui des Capitaines, des Inſpecteurs, & des Maîtres de digues, qui chacun auroient l'œil ſur une certaine étendue, & non au delà; parcequ'un travail exact ne leur permettroit pas de

veiller sur un terrein trop spacieux. De plus ces officiers seroient obligés de rendre compte de leurs observations à l'Intendant ou Directeur qui détermineroit & ordonneroit tous les ouvrages, afin d'éviter la confusion toujours nuisible qu'entraine la multitude d'avis différents. On voit par là, de quelle utilité, un tel homme seroit à l'humanité.

Il vient de paroître un ouvrage intitulé: *Recherches sur la construction la plus avantageuse des digues*, lequel a remporté le prix de l'Académie Royale des Sciences de Toulouse, pour l'année 1762; cet ouvrage est de M. M. BOSSUT & VIALLET,

dont le premier eſt Profeſſeur, & l'autre Sous-Inſpecteur des ponts & chauſſées. Mais ce traité qui mérite beaucoup d'éloges par divers endroits, & à qui cette Académie a rendu la juſtice qui lui étoit due, en le couronnant, ce traité, dis-je, n'a que le défaut d'être trop ſavant & par la même il n'eſt pas à la portée de tout le monde; car la pluſpart des problêmes & hypotheſes, s'y trouvent définis par l'algébre, étude dans laquelle peu de praticiens ſont verſés. Sans m'écarter des principes de ces M. M, je tâcherai de me rendre intelligible à tous ceux qui pratiquent cette partie de l'Hy-

draulique, en leur préfentant les moyens & proportions néceſſaires à la conſtruction des différents ouvrages que j'explique ici, & dont je donne les figures.

TRAITÉ

TRAITÉ DES DIGUES.

CHAPITRE I.

Comment on doit déterminer l'eſpace entre les digues & leur hauteur.

IL faut étudier pendant pluſieurs années le cours du fleuve ou de la riviere que l'on veut borner, afin de prendre ſes précautions contre les eaux les plus hautes, & comme celles-cy ne croiſſent pas une année autant que l'autre, on doit avoir égard à l'étendue de terrein qu'elles occuperont dans leur plus

grand débordement, & à la hauteur qu'elles auront alors, afin de déterminer l'eſpace néceſſaire à donner entre les deux digues & leur hauteur, ou quelquefois entre une ſeule digue & des montagnes qui ſe trouvant du côté oppoſé du rivage, peuvent ſervir de ſeconde digue.

Il faut encore avant toute déciſion, ſavoir s'il n'y a pas d'autres rivieres qui ſe déchargent dans celle que l'on veut reſtreindre entre deux digues, afin de proportionner l'eſpace de celles-cy entre elles, & faire celui de la ſusdite riviere aboutiſſante, plus large à l'aval (c'eſt à dire au deſſous) que vers l'amont (c'eſt à dire au deſſus) où il n'y aura que le volume d'eau du fleuve ſeul; & par conſéquent il faudra ajouter les volumes

aboutissants à celui du fleuve, pour déterminer la largeur que doivent avoir les digues à mesure que les eaux rencontreront des nourritures.

Pour parvenir à déterminer le volume d'eau qu'on peut attendre dans la saison où elles sont le plus hautes, il faut chercher quelques endroits où les fleuves soient gênés par la nature & bornés par des montagnes de deux côtés, bien entendu que ce sera le plus qu'on pourra vers l'amont & non point à l'aval ou au dessous des inondations, d'où les eaux ne se seroient retirées que lentement par quelque cause de gêne dans leur écoulement. Il faudra prendre les profils & nivellements du point des plus hautes eaux tant en largeur qu'en profondeur, en chercher la moyen-

ne proportionnelle, & faire le calcul de ce volume, pour déterminer l'eſpace entre les digues projettées & leur hauteur. Cette opération doit ſe faire à chacune des rivieres qui aboutiſſent à un même fleuve, afin de proportionner l'intervalle des digues à meſure que les volumes augmentent, ainſi qu'il a déja été dit plus haut. On ne fera que mieux d'élargir un peu l'eſpace entre les digues projettées, pour les mettre à l'abris contre la pouſſée des grandes eaux, & favoriſer la vélocité de leur écoulement: c'eſt par ce moyen qu'on évitera le danger que j'ai rencontré dans des endroits où l'eſpace trop ſerré entre les digues & ne pouvant contenir le volume des hautes eaux, occaſionnoit des efforts

considérables à droite & à gauche, d'où il résulta enfin des ruptures. On peut se figurer un entonnoir dont le tuyau de décharge par son plus ou moins de diamètre, permet à la liqueur qu'il contient de s'écouler plus ou moins vîte. Il y a encore un inconvénient, qui est, que lorsque les terres de derrière les digues ont été distribuées aux particuliers, on hésite quelquefois à remédier au danger en élargissant l'espace qui est entre elles, dans la crainte de recevoir des plaintes de la part de ceux dont on diminueroit le terrein, ce qui feroit tort aux revenus du Prince. Il est donc d'une extrême conséquence de réfléchir mûrement à ce sujet, avant que de rien entreprendre.

Il se rencontre aussi dans les fleuves des bancs de sable qui laissant peu de profondeur, permettent aux glaces de s'y rassembler & s'y amoncéler, ce qui forme en peu de jours un seuil ou une barre laquelle s'opposant au courant ordinaire dessous les glaces, gonfle les eaux, & même les fait quelquefois surpasser les digues. C'est dans un pareil cas qu'on est obligé de les rehausser, pour quelles commandent toujours non seulement aux eaux, mais aussi aux glaces qui étant jettées sur leurs crêtes, les endommageroient & les dégraderoient. Nous parlerons dans les chapitres suivants du moyen de remédier à ces barres.

CHAPITRE II.

Pourquoi? & comment on doit faire les digues le plus qu'on peut en ligne droite & à distances égales.

Rien n'est plus à craindre dans les digues que les angles saillants ou rentrants, contre lesquels le courant d'une riviere vient heurter; car si le mouvement même imperceptible de l'eau dormante suffit pour endommager l'endossement des digues, que ne fera donc pas un courant dont l'agitation est perpétuelle. On trouvera aux figures 1, & 3, un exemple des effets nuisibles qui résultent de ces courants marqués par des fléches & dirigés sur les angles. Il est évident que cette direction mangeant & dégradant toujours de plus en plus la

banquette, ne ſauroit manquer de parvenir bientôt à l'endoſſement vers le fleuve, outre que l'eau minant ſans ceſſe en deſſous par l'agitation de ſes tourbillons, la digue en peu de tems reſteroit à plomb d'après ſa crête, où même ſeroit creuſée hors de ſon à plomb, enſorte que les terres de la digue s'ébouleroient ſi leur denſité ne les ſoutenoit encore & celle-cy perdroit par là ſon endoſſement, comme on le verra par la ſuite. On trouvera à la figure 2, un exemple d'après lequel on concevra aiſément que ces dégradations peuvent facilement faire de grands progrès, ſi l'on n'a ſoin d'y porter un prompt remede. Le même profil rendra ſenſible le dépériſſement de la digue, & le danger qu'elle court aux hautes eaux par ſon

affoiblissement, son endossement vers le fleuve étant totalement emporté. Et comme il ne reste de cette digue pour résister au poids des hautes eaux, que la partie vers les prairies, laquelle même n'a plus que très peu de force à opposer à la charge qu'elle reçoit, cette partie court évidemment risque de se rompre ou de glisser sur sa baze, parce que la poussée d'eau au dessus du niveau des prairies, presse contre elle, & que celle-cy ne peut plus opposer à la poussée, qu'une legere résistance, sa baze étant détruite.

Avant de déterminer l'emplacement des digues, on doit avoir un plan exact du cours du fleuve pour y projetter des coupures aux endroits nécessaires, afin de le redresser & lui

procurer le courant le plus droit qu'il ſera poſſible. Il eſt vrai qu'on fera perdre par là des ſuperficies de terrain d'un côté, & qu'on en fera gagner de l'autre; mais lorsque le fleuve ne ſert point de limites entre pluſieurs Souverains, il doit peu importer à celui à qui il appartient ſeul, que par les changements qu'on y apporte, ſon terrain reçoive plus d'étendue d'un côté que de l'autre. Par ce moyen on parviendra à éviter les angles tant ſaillants que rentrants ſur leſquels les courants ſeraient dirigés, & ainſi l'on ſera maître d'obſerver l'intervalle le plus égal que poſſible entre les digues. Il eſt encore vrai que les communautés ſoit dans les villes, bourgs ou villages, de qui l'on prendroit du terrain à cet uſage,

pourroient s'y oppoſer, ou prétendre des indemnités pour leur compenſer cette perte. Mais ces ſortes d'arrangements ne peuvent ſe faire que lors que les deux côtés ſont dépendants du même Souverain, & que celui-cy ne regarde pas eſſentiellement à quelques piéces de terre dont la qualité ſeroit meilleure, & qui lui produiroient un plus gros revenu; ce qui engageroit à referrer les digues dans ces endroits & géneroit inconteſtablement le volume d'eau qui doit y paſſer, comme le prouvent les ruptures qui en réſultent ordinairement, & qui ruinent les ſujets ſi on ne les en indemniſe, ſans compter les désagréments & les disgraces que ſont obligés d'eſſuyer ceux qui ſont chargés du diſtrict où ce malheur ar-

rive. La figure 4, représente une riviere pleine de grandes sinuosités & couverte d'isles que plusieurs courants y ont formés; la figure 5, fait voir de quelle maniere on peut corriger ces même sinuosités en redressant le fleuve & en le bornant entre deux digues. Avant de terminer ce chapitre je tâcherai de rendre sensibles les exemples que j'y donne. La figure 1, indique les angles rentrants contre lesquels sont dirigés les courants marqués par des fleches, lesquels mangent & détruisent les banquettes qui étoient restées entre le lit de la riviere & la digue, désignées par les segments ponctués, & marquées par la lettre D. Il est évident que le choc commençant au point A forcé de rompre sa ligne droite pour

ſe diriger vers C, occaſionne dans toute la partie depuis A jusqu'à B, des tourbillons violents qui détruiſent la banquette qu'on avoit obſervée entre le lit de la riviere & le pied de la digue, & parviendra enfin à endommager celle-cy de A jusqu'à B, en diminuant à la vérité ſes effets vers le point B, pour ſuivre enſuite ſa direction ſur le point C où il produira infailliblement les mêmes effets, le poids de l'eau d'amont & la pente du fleuve forçant la premiere eau à ſe précipiter ſur cette partie de terre qui s'oppoſe à ſa rencontre; cet effet ſe perpétue, ſi j'oſe dire, à chaque goute du courant.

La figure 3, démontre un angle ſaillant ſur lequel le courant étant auſſi dirigé eſt capable d'emporter la

vent en pareil cas, qu'on eſt obligé d'écarter conſidérablement les digues, mais alors la grande partie C ne recevant que ce que l'amont peut lui fournir, ne deviendra nullement dangereuſe pour les digues, la diſtance mutuelle de celle-cy, dans la partie de décharge & d'écoulement, étant ſuffiſante pour recevoir les eaux qui ſont venues d'amont, & les laiſſer couler avec la même vélocité, ſans quoi venant à ſe gonfler par leur gêne, elles ne manqueroient pas de créver les digues.

CHA-

CHAPITRE III.

De la néceſſité de laiſſer des intervalles en banquettes, entre les digues & le lit de la riviere.

Lors qu'on veut déterminer l'emplacement des digues d'après de mûres réflexions, on doit encore laiſſer des intervalles nommés banquettes, entre le lit de la riviere & le pied des digues, principalement aux endroits où les courants ſont dirigés par la nature & viennent choquer à eau ordinaire, (c'eſt à dire, quand la riviere n'eſt pas ſortie de ſon lit.) Cette diſtance doit être ſuffiſante pour que les Inſpecteurs & Capitaines des digues ayent le tems de faire des remarques d'années en années, & puiſſent obſerver ſi le courant mange &

détruit la banquette qui une fois emportée, lui donneroit la facilité d'atteindre le pied de l'endoſſement de la digue: c'eſt d'après leurs remarques que l'on pourra ſe garantir de ces accidents, comme il ſera expliqué aux chapitres ſuivants. Ces ſortes de diſtances doivent s'obſerver principalement lorsqu'on eſt contraint de laiſſer quelques ſinuoſités aux rivieres en dirigeant leurs cours ſur quelques angles de digues.

CHAPITRE IV.

De l'inconvénient qu'apporte aux digues le voiſinage des maiſons ou de tels autres édifices.

Il arrive ſouvent que des pêcheurs s'établiſſent dans les contrées voiſines

des fleuves ou des rivieres, & y bâtiſſent des maiſons ſoit vers le fleuve ſur de très grandes banquettes éloignées de ſon lit, ſoit vers les prairies derriere les digues. Quelquefois même ils bâtiſſent de ces deux côtés, & leurs maiſons ſont ſi voiſines les unes des autres, qu'il n'y a que la crête de la digue qui forme la rue entre elles; cela eſt totalement abuſif, en ce que les endoſſements de part & d'autre étant pleinement couverts & cachés par ces maiſons, ôtent les moyens de connoitre les endroits où l'eau chercheroit à filtrer à travers les digues, & la facilité d'y remédier, de ſorte que le mal feſant de jour en jour plus de progrès ſans qu'on puiſſe s'en appercevoir, les maiſons & les digues ſeroient enfin emportées toutes en-

ſemble, d'autant plus aiſément que la pluspart de ces maiſons ſont très legérement conſtruites. Il eſt donc abſolument néceſſaire qu'aucun édifice ne ſoit conſtruit qu'à 2 yerges ou 4 toiſes de diſtance du pied de l'endoſſement déterminé de chaque côté, afin de laiſſer toute l'aiſance néceſſaire pour remédier aux digues dans le cas où elles ſeroient endommagées.

CHAPITRE V.

Que les profils des digues ne doivent aboutir à aucun édifice.

Lorsqu'on fait des digues, il faut éviter que leurs profils ne ſe terminent contre quelque édifice ou tel autre ouvrage ſoit de maçonnerie ſoit de charpente, parce que la terre y

étant appuyée, laisseroit immanquablement la facilité à l'eau de filtrer entre ces deux corps qui ne pourront jamais se marier ensemble, à moins que ce ne soit contre un édifice qui oppose assez de terre derriere lui, tel qu'une écluse dont la masse de terre a tant d'épaisseur derriere les murs, qu'elle est capable d'arrêter les filtrations. De plus lorsqu'on terminera une digue, il sera nécessaire de piocher l'ancien terrain contre lequel elle viendra aboutir, afin que les terres qui formeront la digue puissent se condenser exactement & se réunir avec lui sans laisser de vuide entre deux.

CHAPITRE VI.

Des proportions & profils à donner aux digues ſuivant les différents cas.

Quoique le ſavant ouvrage de M. M. *Boſſut* & *Viallet*, ſoit fondé ſur une très bonne théorie, j'ajouterai que la pratique m'a fait rencontrer bien des cas qui obligent à s'écarter des regles de la théorie, telle eſt par exemple, la différence des terrains dont on conſtruit les digues par rapport à leurs qualités, les uns étant condenſés, les autres legers & quelquefois ſpongieux, ou même arides comme le ſable, le ſablon ou le gravier qui facilitent les filtrations. On doit avoir égard à cette diverſité de terrains, & pour renforcer les digues ſuivant qu'il ſera néceſſaire, ne point

épargner dabord quelques dépenses qui surpasseroient les regles prescrites par la théorie, parce que ce moyen dispenseroit de répéter souvent les premieres dépenses, & par là même seroit une véritable épargne.

J'établis à la figure 6, un principe général pour tous les profils des digues qui seront construites de terre forte & compacte; à l'égard de celles qui ne pourront être faites que de terrains foibles & douteux, nous donnerons cy-après la proportion qui leur est nécessaire.

Pour démontrer ce principe par une progression géométrique, je décris un parallèlogramme rectangle A B C D, dont le grand côté A B est la ligne qui sert de base à l'endossement vers le fleuve, & dont le côté

B C eſt égal à E B qui eſt le tiers de la baze de l'endoſſement & la hauteur déterminée pour la crête de la digue. J'établis la ſuperficie dudit parallèlogramme, comme devant être la même que le trapeze E F B H, en donnant à la crête de la digue de E en F le double de ſa hauteur E B; & à l'endoſſement vers les prairies le double de F G en G H. Il eſt ſûr que la peſanteur de l'eau peut produire un double effet, ſavoir par ſa peſanteur ſpécifique, & par ſa tendance à faire gliſſer ou à écarter la digue à tel point que ce puiſſe être de ſa hauteur parallèlement à ſa baze, en cherchant à la faire ébouler du côté des prairies; c'eſt pourquoi la peſanteur du pied cube d'eau étant de 70 livres, & la moyenne proportionnelle du pied cube

de terre, de 100 livres, on trouvera que la terre renfermée dans le trapeze E B F H oppose au poids de l'eau contenue dans le triangle A E I, une résistance de 2 & $\frac{1}{5}$: je laisse le triangle A E B pour recevoir les premieres impressions que les filtrations peuvent faire jusqu'à ce point B, qui est le sommet de ce triangle.

CHAPITRE VII.

De la construction des digues par rapport aux différentes qualités de terrain.

Les bords ou environs des rivieres fournissent diverses qualités de terrain, tels que la glaise, le tuf, la terre franche & compacte, le sable, le sablon, le gravier, les terrains

tourbeux & ſpongieux. Ces trois dernieres eſpeces ſur tout ſont les plus mauvaiſes, parce que ne pouvant point ſe condenſer, elles laiſſent des vuides entre deux; auſſi faut-il bien ſe garder de les employer pour les digues.

Nous parlerons d'abord des bonnes qualités de terrain, & nous montrerons lequel eſt ſurtout propre à la conſtruction des digues d'après le profil de la figure 6. Le meilleur de tous les terrains après la glaiſe eſt la terre franche, laquelle étant forte & compacte ſe condenſe aiſément par ſon onctuoſité. Lorsqu'on laiſſe un intervalle entre les digues & le lit de la riviere, on ne doit cependant prendre la terre qu'à la diſtance d'une verge ou de deux toiſes du pied de l'endoſſement, pour ne point altérer la baze

de la digue qui ne manqueroit pas d'être affoiblie si l'on fouilloit si proche d'elle. Mais lorsqu'on se trouve obligé d'avoir recours aux terres du côté des prairies, il ne les faut entamer qu'à 4 à 5 verges ou 8 à 10 toises de distance du pied de l'endossement vers ce côté qu'on oppose à la poussée des hautes eaux.

Pour commencer la baze d'une digue, il faut piocher le terrain sur lequel on l'assied environ à un pied de profondeur, pour que la terre qu'on y va rapporter puisse mieux se marier avec l'ancienne. En chargeant cette partie, il faut à mesure qu'elle s'éleve de pied en pied jusqu'à sa crête, la battre avec des battes (*) afin d'obli-

(*) Ce sont des billots forts courts & garnis d'un manche de 3 pieds & demi de long.

ger ces terres à s'aſſeoir & à ſe comprimer entr'elles. Il ſeroit même à propos de les humecter un peu, ſi elles ſe trouvoient trop ſéches, par ce moyen elles ſe condenſeroient mieux. Il faut ſurtout avoir ſoin qu'il ne ſe trouve ni bois ni pierres mêlés avec la terre, parce que ces matieres laiſſant des vuides, pourroient favoriſer les filtrations; nous en parlerons plus au long dans un des chapitres ſuivants de cet ouvrage.

Revenons aux profils des digues conſtruites de bonne terre. Les profils 7, 8, 9, 10, 11 & 12, feront voir qu'il eſt néceſſaire de donner à la largeur de la créte de la digue, le double de ſa hauteur; que l'endoſſement vers le fleuve doit être un triangle rectangle dont la baze ſoit le triple

de la hauteur du ſommet par rapport au petit côté, & que l'endoſſement vers les prairies doit être un triangle rectangle dont la baze ſoit le double de ſa hauteur. On donne ordinairement aux batardeaux qui ſervent aux épuiſements, la même épaiſſeur que la hauteur de l'eau qu'ils ont à ſoutenir, & on les conſtruit ſouvent de pilotis & de planches quoiqu'ils ne doivent pas ſubſiſter longtems, & qu'on les détruiſe auſſitôt que les ouvrages ſont faits. C'eſt à bien plus forte raiſon qu'il faut aſſurer la ſolidité des digues qui doivent être faites à perpétuité, & leur donner cette proportion, bien entendu qu'elle ne ſera appliquée que dans les parties où les digues ne formeront point de ſinuoſités ſenſibles, & où par conſéquent

les eaux auront un libre cours. Mais lorsqu'on eſt forcé de céder aux ſinuoſités du fleuve, il faut conſtruire des banquettes vers les prairies, pour donner aux digues la force de réſiſter au choc & au poids des grandes eaux. Il ſeroit très difficile de rapporter ici tous les effets qui réſultent des différentes ouvertures d'angles qui peuvent ſe rencontrer; car leur nombre s'étend à l'infini; je laiſſe ce ſoin à ceux qui par leurs réfléxions & leurs lumiéres dirigeront de pareils travaux, & voudront bien s'approcher des principes que nous établiſſons aux profils 13, 14, 15, 16, 17 & 18. Je me contenterai d'indiquer que les endroits qui requerront plus de force en banquettes vers les prairies, ſeront amenés de loin tant d'amont que d'a-

val, pour rejoindre le profil général de la digue, afin que celle-cy ſoit d'autant mieux garantie des effets que produiroient ſur elle le choc des eaux courantes. Enfin s'il ſe trouvoit des cas abſolus où un angle rentrant ou ſaillant ſeroit inévitable, il vaudroit toujours mieux de faire la crête de la digue 3 juſqu'à 4 fois plus large qu'elle n'eſt haute, & d'y obſerver les mêmes banquettes vers les prairies. Cette proportion de 3 juſqu'à 4 fois eſt arbitraire, ſuivant que le jugeront à propos ceux qui dirigent ces ſortes d'ouvrages, & par rapport aux obliquités & ouvertures d'angles que forment les courants ſur les digues. Il ſe trouve auſſi quelquefois que les prairies par l'inégalité du terrain laiſſent plus de hauteur aux digues de

leur côté, que du côté du fleuve. On doit en ce cas donner au profil de la digue de larges banquettes vers les prairies, & continuer la ligne du profil de l'endoſſement auquel on donnera toujours le double de ſa hauteur pour baze, juſqu'à ce qu'elle rencontre par ce prolongement les terres des prairies. C'eſt par ce moyen que la digue reçoit plus de force contre la charge de l'eau qui eſt fort élevée au deſſus des prairies; on verra l'exemple de ce que j'avance aux profils 19, 20, 21, 22 & 23, qui ſuffiſent pour déterminer les proportions analogues & pour indiquer le plus ou moins de force à donner ſuivant les différentes hauteurs. Lorſqu'on eſt obligé d'établir une baze de digue à travers une riviere que l'on a dé-

détournée, on doit avoir ſoin de donner à cette digue plus de largeur qu'elle n'en a d'ordinaire, en proportion de ſa hauteur, & il y aura en ce cas beaucoup de précautions à prendre, parce que les eaux du fleuve couleront perpétuellement à baſſes eaux tout le long de la digue. Il conviendra donc d'avoir égard à ce que l'eau occupant toujours une certaine hauteur de l'endoſſement, & venant à croître, péſera infiniment ſur la baze de la digue, & fera tant d'efforts pour la pouſſer qu'elle parviendra à la faire gliſſer ſur ſa baze, comme il eſt déja arrivé, & dans ces cas l'activité des ſurveillants a été d'un grand ſecours, en ce qu'ayant promtement remédié aux ruptures qui ſe formoient vers les deux bouts de la digue, ils ont eu

ſoin de la renforcer par derriere avec beaucoup de vigilance. Mais pour ſe garantir de ces accidents preſque toujours ſubits, il eſt bon de les prévenir dans leur origine, c'eſt à dire, de faire les digues ſi fortes qu'on puiſſe être en repos de ce côté-là. Les figures 24, 25 & 26, déſignent les proportions qu'il convient de donner aux profils de ces ſortes de digues, leſquels ſont établis ſur trois hauteurs différentes priſes du fond de la riviere qui paſſoit où elle eſt ſuppoſée interrompue & détournée; je croi ces trois profils ſuffiſants pour faire ſentir, qu'il faut en pareil cas donner deux fois & demie la hauteur totale de la digue, à la largeur de ſon ſommet, ou de ſa crête. Le ſurplus tant pour les endoſſements que pour

les banquettes, y eſt aſſez ſenſible par rapport à la hauteur d'eau que la digue doit ſoutenir. Ces profils pourront donc ſervir de proportions aux différentes hauteurs qu'on rencontrera, & qu'on pourra comparer avec eux. Il en eſt de même des foſſés ou lacs qui peuvent ſe rencontrer dans les prairies à proximité & au pied des digues ſoit déja exiſtentes & anciennes, ſoit ſeulement projettées, leſquelles paſſeroient en partie ſur ces lacs. On doit après avoir établi les hauteurs & épaiſſeurs d'une digue, par rapport au terrain vers le fleuve, on doit, dis-je, former vers les prairies des banquettes & taluts dont la baze ſoit le double de la hauteur prolongée, juſqu'à ce qu'elle ait atteint le fond de ces foſſés ou lacs. Il vaut mieux

former l'endoſſement de pure terre, que d'y ſuppléer par des faſcinages qui ne s'uniſſent jamais bien, & ne donnent point à la baze de la digue aſſez de force, pour empêcher les filtrations de l'eau, qui venant à gagner le faſcinage, s'y introduit aiſément & s'accroît peu à peu, de ſorte qu'elle parvient bientôt à créver & à emporter la digue. La figure 27, repréſente une digue élevée ſur un fond de lac, & ſoutenue de faſcinage; & la figure 28, fait voir la même digue appuyée d'un endoſſement de terre depuis la crête de la banquette juſqu'au fond du lac, ce qui augmente inconteſtablement la force de la baze. On m'alléguera peut-être, que ce lac ou marais aura aſſez de ſuperficie, pour que le vent en agitant les eaux,

ſoit capable de dégrader la banquette ou l'endoſſement; je répondrai, que lorsqu'on s'appercevra de ces effets, il ſera aiſé d'y remédier par un petit faſcinage de trois pieds de haut, dont les piquets, par le poids des terres dont on le charge, s'enfonceront d'eux-mêmes dans l'endoſſement; cette opération ſera ſuffiſante pour une eau dormante, qui d'ordinaire n'a plus d'agitation au deſſous de trois pieds, & par conſéquent elle rompra les lames d'eau, que le vent pourroit y conduire.

A l'égard des digues faites de terrain ſablonneux au défaut d'un meilleur, il faut leur donner plus d'épaiſſeur à la crête, parce que ſi les grains de ſable s'uniſſent d'ailleurs aſſez bien par leur aridité, cependant ils n'ont

pas l'onctuosité de la terre, & comme ils favorisent plus les filtrations des eaux, il faut leur opposer plus d'épaisseur. Quant aux endossements & aux banquettes, ils doivent être faits suivant les proportions du profil 28; seulement on observera de donner à la crête de la digue trois fois sa hauteur en largeur.

Pour ce qui est des terrains tourbeux & spongieux, tels qu'il s'en rencontre dans les endroits qui depuis plusieurs années ont été exposés aux inondations, (lesquelles changent quelquefois la nature du sol & le rendent tourbeux ou spongieux), on doit le plus qu'il sera possible, éviter de les employer dans la construction des digues exposées à des courants continuels, parce que ce terrain pri-

vé de ſel, eſt devenu leger, & par là même les courants venant ſe choquer contre lui, pourroient aiſément le dégrader & peut-être bien l'entraîner avec eux. Ajoutez encore que comme ces terres ne peuvent ſe condenſer, elles laiſſent aux eaux la facilité de filtrer, & demandent par conſéquent beaucoup de ſoin, pour prévenir les accidents que ne manqueroient pas de produire des digues trop foibles pour réſiſter aux hautes eaux. Mais ſi on ſe voyoit indiſpenſablement obligé d'employer de pareil terrain, il ſeroit bon de donner à la digue qu'on en formeroit, la proportion de trois fois ſa hauteur pour la largeur de la crête, aux endroits où le fleuve ſera ſans ſinuoſités, & de la rendre plus forte aux angles ſaillants

& rentrants, comme il a déja été dit. Le ſurplus en banquettes & endoſſements ſera exécuté ſuivant les proportions portées aux profils.

Il eſt auſſi de bonne précaution, d'obſerver dans l'étendue des digues, des eſpeces de baſtions vers les prairies, à quelques diſtances l'un de l'autre, pour y recevoir des cavaliers & des amas de terre qui ſerviront à réparer ou boucher des ruptures, d'où peuvent provenir des inondations qui couvrent quelquefois toutes les terres des prairies. Ces ſortes de baſtions doivent être faits aux endroits où il y a des fontis, ils en fortifieront d'autant plus les digues dans ces parties, & ne feront point de tort au partage des terrains.

CHAPITRE VIII.

Des contre-fossés derriere les digues.

Il est dangereux de faire les contre-fossés trop près du pied de l'endossement des digues vers les prairies, parce que cela diminue sa force sur sa baze où est toute sa résistance; cependant on s'y trouve quelquefois obligé, lorsque les digues ont été construites de terrains douteux & qui favorisent les filtrations. Ces contre-fossés sont très utiles pour recevoir les eaux des prairies qui conservent quelquefois trop d'humidité, & qu'on desséche aisément par le moyen de ces canaux qui conduisent les eaux à quelques lacs, lorsqu'elles ne sont pas pompées par l'air. Il faut que ces contre-fossés soient formés à deux

verges ou quatre toiſes du pied de l'endoſſement; on leur donne ordinairement ſix juſqu'à neuf pieds de large, & trois à quatre pieds de profondeur.

CHAPITRE IX.

Des matieres nuiſibles & contraires à la conſtruction des digues.

Il n'y a rien de plus dangereux que de laiſſer du bois dans le terrain qui ſervira à conſtruire des digues, parce que venant à pourrir en terre, il laiſſe par la ſuite du tems, des vuides qui permettent à l'eau de s'y introduire; car celle-cy cherchant les endroits foibles & vuides, & étant pouſſée par le poids du fleuve, ſe fera immanquablement un chemin & occaſionnera des ruptures.

On doit donc avoir ſoin de déraciner totalement les arbres qui peuvent ſe rencontrer dans l'emplacement des digues projettées, & remplir ces trous de terre bien battue qui ſe réuniſſe aiſément avec le terrain de la prairie.

Les pierres ſont auſſi nuiſibles que le bois, parce que leur aridité ne leur permet pas de ſe marier avec les terres, & qu'en s'arrangeant les unes près des autres, il reſte toujours quelque vuide entr'elles, ce qui favoriſe les filtrations. On voit donc par ce chapitre, qu'en général il faut que la terre dont on forme les digues, ſoit purgée de toute matiere étrangere.

CHAPITRE X.

De la conſervation des digues & des moyens de les préſerver contre les glaces.

Lorsque le pays fournit de gros cailloux ou des pierres détachées des montagnes voiſines, il eſt bon d'en faire un lit ſur l'endoſſement vers le fleuve; ce lit garantira toujours les digues contre le frottement de l'eau, qui par ſon mouvement continuel contribue à les affoiblir. Il eſt vrai que ces cailloux recevant les premiers chocs, n'empêchent pas l'eau de percer jusqu'à l'endoſſement, mais ils en amortiſſent la force conſidérablement; & par conſéquent cette eau devenue preſque dormante, ne s'agite plus avec la même vélocité, car le premier choc

ſe briſe contre la ſuperficie de ce lit de cailloux. Ce moyen garantira auſſi les digues contre les glaces que le courant pourroit y charrier, & qui par leur angularité les endommageroient beaucoup tant à l'endoſſement qu'à la crête, lorsque celle-cy n'eſt pas de hauteur ſuffiſante pour y commander; c'eſt ce que l'expérience m'a fait voir plus d'une fois.

On doit encore en conſtruiſant des digues, faire des plantations de ſaules au pied de leurs endoſſements, en obſervant une allée de 12 à 15 pieds de large, dont la premiere rangée ſoit au moins à 3 pieds de la baze de l'endoſſement vers le fleuve. On retire un double avantage de cette plantation: 1° en ce que les branches que les arbres pouſſent, ſervent tou-

jours d'abris aux digues, & qu'elles reçoivent les premiers chocs des glaçons qui quelquefois même s'attachent après elles; 2° c'eſt de ces branches qu'on forme les faſcinages & les ſauciſſons qui entrent dans les divers ouvrages qu'on fait ſur les fleuves.

Lorsqu'on eſt obligé d'employer des faſcinages pour garantir les digues du côté d'un fleuve, il eſt eſſentiel que ces faſcinages ſoient faits de bois de boutures comme le ſaule, parce que les branches de ces ſortes d'arbres prenant racine dans les faſcinages, les fortifient & ſe conſolident avec eux, de ſorte que l'un & l'autre pouſſant enſemble leurs branches, s'oppoſent d'autant plus aux chocs des glaçons.

On doit auſſi planter des ſaules du côté des prairies, pour les ouvrages qu'il y a à faire le long des rivieres, & on obſervera que le premier rang d'arbres ſoit, comme du côté du fleuve, à trois pieds de la baze de l'endoſſement, pour ne point l'endommager.

CHAPITRE XI.

Des accidents qui arrivent aux digues, & des moyens de les prévenir.

Il eſt naturel de croire que l'eau filtrera à travers les digues, aux endroits où elles ſont le plus affoiblies ſoit par la nature du terrain, ſoit par la négligence de l'entretien des endoſſements. On s'apperçoit que l'eau veut filtrer, lorsqu'on découvre quel-

ques endroits humides vers les prairies. Ces humidités que produit le fleuve, forment peu à peu des sources d'eau, qui se frayant un chemin à travers les digues, grossissent d'instant en instant, & parviennent bientôt à ouvrir une brêche. Ce n'est pas tout, la violence du torrent emporte souvent une telle longueur de digue, qu'il n'en reste alors plus rien que les deux extrêmités lesquelles étant soutenues par leur densité, lui font encore quelque résistance, en lui déterminant son passage: c'est alors que le fleuve prenant un cours par cette brêche, inonde toutes les terres qu'on croyoit bien à l'abris des eaux. Si donc il se fait une rupture à l'amont du fleuve, il en résultera sans doute de très grands désastres, mais si elle se forme à l'aval,

les

les inondations remonteront toujours, & couvriront le pays derriere les digues juſqu'au niveau de l'eau, à l'endroit où la brêche s'eſt formée, cataſtrophes toujours déplorables dans l'un ou l'autre cas! Le chapitre 14, traitera de ces ruptures & des moyens d'y remédier.

On a encore à craindre les dégâts que font les taupes dans les digues, & ſurtout dans leurs endoſſements; elles fouillent en ſerpentant dans la terre, & facilitent à l'eau les moyens de filtrer à travers les digues. Pour les détruire, il faudra d'abord chercher leurs trous & y introduire dans la partie la plus baſſe, du ſouphre auquel on mettra le feu. Enſuite on bouchera le trou qu'on avoit fait pour y introduire du ſouphre, mais on le

bouchera de ſorte que le feu ne ſoit point étouffé, afin que la vapeur puiſſe ſe répandre dans tout l'intérieur du terrier, & tuer la taupe, en quelque endroit qu'elle ſe ſoit retirée.

Il y a encore un autre moyen pour prendre les taupes avec adreſſe: en guêtant leur travail ſouterrain, on peut s'appercevoir de l'endroit où elles ſoulevent la terre; & lorsqu'on la voit remuer juſqu'à faire croire que l'animal n'eſt pas loin de la ſuperficie, on enfonce la main dans le terrier & on enleve la taupe ſur la terre avec beaucoup de précipitation; par ce moyen elle ne ſauroit échaper. J'ai vû dans le parc de Bruxelles, un homme qui ſe ſervoit de cette méthode par le moyen de laquelle il attrapoit 30 juſqu'à 40 taupes par jours, afin d'en

tirer le ſang qu'il vendoit diſoit-il aux apoticaires. Enfin ſoit de cette façon ou de telle autre, les Maîtres & Inſpecteurs des digues, qui ſont ordinairement jurés, ſeront tenus de les détruire, & pour les y engager, il faudroit leur accorder une petite ſomme pour chaque tête de taupe qu'ils préſenteroient, & qu'ils auroient détruite dans les digues.

J'ai auſſi rencontré une ſi grande affluence de ſouris, qu'elles déſoloient des contrées entieres. Ces animaux ſentant que la terre, devient humide tant par les pluies que par les accroiſſements des rivieres, quittent leurs logements ſouterrains, & ſe retirent dans des endroits plus élevés tels que les endoſſements des digues, où ils ſe creuſent de nouveaux logements, non

ſans faire beaucoup de dégâts qui menacent les digues; tout en ſerpentant, ils font des ſaignées qui laiſſent des intervalles foibles entr'elles, & donnent lieu aux eaux de ſe faire un paſſage par l'altération de la digue. Pour obvier à ce fléau, les Inſpecteurs & Maîtres des digues, auront ſoin d'y avoir alors des amas de fumier, & porteront un œil attentif ſur les endroits où l'eau voudroit ſe faire un chemin, afin de les boucher, & les charger de terre, comme il eſt dit cy-deſſus; car ſans cela ces voies s'élargiroient, & produiroient à la fin des ruptures.

Les digues ont encore un autre ennemi, c'eſt le rat d'eau, mais il n'eſt pas ſi dangereux que les autres, en ce qu'il ne creuſe pas ſes terriers auſſi profondément. Cependant ces ani-

maux étant amphibies, & ſe perpétuant à l'infini, il n'y a pas moyen de les détruire, & il faut attendre qu'ils ſe ſoient retirés avec les eaux pour remédier à leurs dégâts, en rechargeant de terre bien battue, les creux de leurs terriers.

Pour parer & obvier aux ruptures des digues, les Inſpecteurs, Capitaines & Maitres des digues, doivent redoubler leurs ſoins, principalement dans les ſaiſons des grandes eaux, en viſitant fréquemment leurs départements, & auſſi-tôt qu'ils s'apperceviront de quelques humidités ou filtrations, ils doivent y remédier avec du fumier bien battu, ſerré & chargé de terre à la hauteur de cinq à ſix pieds, pour oppoſer une réſiſtance aux nouveaux progrès cauſés par l'eau; enſuite

ils conduiront une banquette & un endoſſement par deſſus la banquette ordinaire, & les feront rejoindre avec l'ancien endoſſement. Par ce moyen on retardera les ruptures des digues, juſqu'à la ſaiſon ſuivante, où les eaux étant baiſſées, on pourra par conſéquent rompre la partie endommagée, en commençant du côté des prairies. Ayant ainſi trouvé le chemin que l'eau avoit pris, on le remplira de bonne terre bien battue & qui ſe marie avec l'ancien terrain; ſans quoi ſi on n'apportoit ce remede à cette partie filtrée, il eſt évident qu'elle n'auroit plus aſſez de force contre le poids de l'eau, & que les années ſuivantes la contredigue étant altérée, l'eau s'y introduiroit de nouveau, & y pourſuivroit ſon chemin.

Voici encore un cas qui tend à la deſtruction des digues: ſouvent les payſans abandonnent leurs beſtiaux dans les pâturages qui ſont près des digues; & alors, les vaches ſurtout, voulant aller s'abbreuver, quittent les prairies, paſſent par deſſus les endoſſements, & deſcendant au fleuve, font des dégâts conſidérables tant d'un côté, que de l'autre & à la crête, par la peſanteur de leurs corps; les pas lourds qu'elles impriment, éboulent les digues même fraichement réparées. Il faut donc que le Souverain enjoigne aux payſans, de faire des hayes ou des paliſſades au pied des endoſſements du côté des prairies, en obſervant un paſſage ſeulement pour les beſtiaux, lequel ſera auſſi paliſſadé vers les deux endoſſements, ainſi qu'à la

crête; & s'il eſt prouvé que les beſtiaux n'ayent pas d'autres abbreuvoirs que la riviere, ces payſans ſeront tenus de réparer, en cas de beſoin, cette partie où leur bétail aura paſſé.

Il eſt auſſi contraire à la conſervation des digues, de ſouffrir que les chevaux & les voitures y paſſent, à moins qu'il n'y aît pas d'autre chemin déterminé pour aller d'un lieu à l'autre: auquel cas la partie qui ſert de chemin doit être pavée, ainſi que les rampes pour monter & deſcendre, afin que le fréquent paſſage des voitures n'endommage point la digue, qu'on aura ſoin de garnir d'une barriere aux endroits où les voitures ni les chevaux ne doivent pas paſſer: L'Inſpecteur ou le Capitaine gardera la clef de ces barrieres, & ne les ou-

vrira que dans le tems des visites, ou des travaux qui obligent les voitures d'y passer.

CHAPITRE XII.

De la maniere de construire les fascines, piquets & saucissons qui servent aux épis ou fascinages, & de l'ordre qu'il faut tenir pour les employer & les bien placer.

Comme les chapitres suivants vont traiter des ruptures des digues, & qu'il y sera parlé de fascinages, il est bon d'instruire dabord le lecteur de la maniere dont on doit disposer les matériaux à cet usage. Je croi qu'il ne sera point hors de propos de m'appuyer ici sur les principes tirés du savant ouvrage de M. *Bélidor*, en tant

que j'ai reconnu que ſes principes ſont fondés ſur la bonne & ſaine pratique.

Cet illuſtre auteur dit: „les faſci-„nes qu'on employe pour la conſtru-„ction des épis, ont environ onze „pieds de longueur ſur trente pouces „de tour, meſurées près de la tête „qui doit être coupée droite, leurs „brins d'un bois de ſix à ſept ans de „coupe, bien ſerrés & liés par trois „hares; la premiere éloignée d'un „pied de leur tête, la ſeconde de trois „pieds, & la troiſieme de ſix, afin „qu'il reſte au moins quatre pieds de „queue qui ne ſoit point liée. Les „piquets ont environ cinq pieds de „longueur, & ſix à ſept pouces de „pourtour au gros bout: ils doivent „être ronds, bien affilés, & le plus „droits qu'on pourra les avoir".

Je ſuis ici de l'avis de M. *Bélidor*, parce que les piquets fendus & quarrés, ſont ſujets par leurs angles à couper les liens des fauciſſons, en les traverſant, & parconſéquent ils nuiſent à la ſolidité de l'ouvrage.

Quoique ce ſavant auteur dans ſon chapitre des épis, page 306, employe toujours les clayons (*) cependant la pratique m'a fait préférer l'uſage des fauciſſons, (que je décrirai cy-après) en ce que les clayons, qui ſont compoſés de longues perches qu'on entrelace à la hauteur de ſix à ſept pouces autour des piquets lorſqu'ils ſont poſés, n'étant point liés enſemble & ne feſant que ſe croiſer l'un ſur

(*) Ce ſont de longues perches de hêtre ou de quelqu'autre bois flexible & bien liant.

l'autre, ne peuvent point être auſſi élaſtiques que les fauciſſons, & par conſéquent laiſſent des vuides entre les couches de faſcines & de terre, qu'on nomme tunes, principalement lors qu'on les a recouvertes de terre au défaut de gravier, parce que l'eau venant à laver cette terre creuſera des interſtices entre elles. Les fauciſſons étant plus élaſtiques & prêtant mieux à la charge de tout le faſcinage, ne ſont pas ſi ſujets aux vuides: ſeulement on aura ſoin d'obſerver en plantant les piquets, de les placer dans le milieu d'un intervalle entre deux des liens du fauciſſon, pour ne les point forçer à ſe rompre. On enfonce ces piquets avec des maſſes de bois emmanchées de trois pieds de long, & on les frappe à meſure que les tunes s'affais

ſent, juſqu'à ce que les têtes de ces piquets ne ſurpaſſent plus que d'un pouce & demi.

Les ſauciſſons doivent être faits de brins de bois de ſaule, de charme, ou de hêtre, bien flexibles, & raſſemblés en bottes juſqu'à la groſſeur de douze à quinze pouces de tour; on lie ces bottes en chevauchant les brins ſur des chevalets de piquets en croix, pour leur ſervir de ſoutiens, & on en fait par ce moyen des corps de cinquante à ſoixante pieds de long, en les liant avec des brins de jeune ozier bien flexibles, poſés à la diſtance de huit à dix pouces l'un de l'autre, & le plus ſerrés que poſſible. Cette longueur de cinquante à ſoixante pieds leur eſt néceſſaire, parce que plus ils ſont longs & mieux ils affermiſſent les

épis ou faſcignages; mais ſuppoſé qu'ils fuſſent trop longs, il eſt aiſé de les couper avec une hache, à telle longueur qu'il ſera néceſſaire.

Comme ce chapitre roule principalement ſur les matériaux, voyons de quelle façon M. *Bélidor* les employe, en renvoyant le lecteur au chapitre 13, de cet ouvrage pour l'inſtruire des cas où les épis ſont néceſſaires, ainſi que de leurs ouvertures d'angles. Voyons dabord comment M. *Bélidor* définit une tune. (*)

„Ce terme, dit-il, deſigne un „couchis de faſcines, traverſé de plu„ſieurs rangées de piquets & de fau„ciſſons, le tout chargé d'un lit de „gravier de ſix à ſept pouces de „hauteur.

(*) M. *Bélidor*. Tom. II. Part. 2. pag. 306.

„Je ſuppoſe qu'après avoir fait des „amas de faſcines, ſauciſſons, pi„quets & gravier, il eſt queſtion de „conſtruire un épi le long d'une rive; „& qu'avant que d'entamer l'ouvra„ge, on s'eſt pourvû d'un homme „entendu dans la maniere de poſer les „faſcines. Alors le tems de plus baſſes „eaux étant arrivé, on commencera „à ſonder la profondeur qui regne ſur „toute la longueur de l'épi qu'on veut „établir: ce qui ſervira à régler à peu „près la largeur de ſa fondation, qui „doit être au moins d'une fois & de„mie ſa hauteur; c'eſt à dire que s'il „ſe trouve vingt pieds de profondeur „d'eau, on en donnera trente de lar„geur à la fondation. On ne doit „guères s'écarter de cette regle, quand „on veut faire un ouvrage ſolide, ex-

„cepté à la tête d'une isle, où il faut „avancer d'avantage a l'eau, pour „donner plus de force à l'épi, ou „quand on veut barrer le bras d'un „fleuve; auquel cas on donne le „double de la hauteur & quelque „fois plus, pour proportionner la for„ce de l'ouvrage au poids & au choc „de l'eau: ou encore quand le rivage „se trouve escarpé, & presque à plomb. „Au reste, on ne pêchera point en „donnant beaucoup de largeur à cet„te fondation, parce que les retrai„tes d'un pied, qu'on fait à chaque tu„ne, emportent considérablement de „cette épaisseur, & il arriveroit si on „en donnoit moins qu'il n'en faut, „que quand l'épi seroit parvenu à son „couronnement, il se trouveroit pres„que réduit à rien. D'ailleurs les in-

„ci-

„cidents qui surviennent quelque fois „par les débordements qui obligent à „faire de nouvelles fondations sur les „anciennes, doivent engager à pren„dre cette précaution pour pouvoir „ménager une retraite sur ces der„nieres, comme je le dirai dans la „suite. Ainsi c'est en prévoyant toutes „ces difficultés qu'on doit se régler."

„La longueur & la largeur étant „déterminées, aussi bien que l'alli„gnement qu'on veut donner à l'épi, „on travaillera à son enracinement „qui en est comme la culée; il con„siste en un certain nombre de tunes „que l'on construit à sa naissance, „c'est à dire, à l'endroit où il doit „commencer à entrer dans l'eau, & „qu'on pousse de biais dans la terre, „jusqu'à une distance proportionnée

„au poids de l'épi, à ſa longueur &
„à la rapidité de l'eau; obſervant de
„le commencer toujours dans la partie
„ſupérieure," (c'eſt à dire d'amont.)
„Cet enracinement doit ſe faire & ſe
„pouſſer dans les terres, formant
„avec la rive un angle d'environ qua-
„rante cinq degrés, afin qu'il reſte
„aſſez de terrain pour empêcher que
„l'eau ne l'attaque. Je ſuppoſe au
„ſurplus que ce même terrain a été
„trouvé bon, & qu'il n'eſt queſtion
„que de garantir la partie de la rive."

„Pour faire cet enracinement, on
„commencera par déblayer les terres
„ſur toute la longueur & la largeur
„qu'on lui aura déterminées, en les
„fouillant auſſi bas que la tranſpira-
„tion des eaux le permettra; on aura
„ſoin de les mettre de côté, pour être

„ employées à couvrir l'épi quand il „ ſera dans ſa perfection."

„ Si l'épi qu'on doit conſtruire ſe „ trouve dans une ſituation à fatiguer „ beaucoup, comme il arrive quand „ il reçoit la chûte d'un courant, ou „ qu'il ſert à barrer un bras conſidéra- „ ble, il faut lui donner juſqu'à douze „ toiſes ou ſix verges, s'il ſe peut, de „ longueur d'enracinement; mais s'il „ n'eſt deſtiné qu'à garantir le bord „ d'un fleuve, & qu'il n'ait pas beau- „ coup à ſouffrir de ſon impreſſion, il „ ſuffit de l'enraciner de ſix à ſept toi- „ ſes ou de 3 verges à 3 verges & demi. „ En cela le terrain ſur lequel on tra- „ vaille doit ſervir de guide: c'eſt à celui „ qui eſt chargé de l'ouvrage, de ju- „ ger ſainement de ce qu'il convient „ d'augmenter ou de diminuer de l'en-

„ caiſſement (à proportion de la vio-
„ lence des eaux à combattre,) ainſi
„ que de la longueur & de la hauteur
„ qu'on donnera à l'épi, dont le ſom-
„ met doit être de quatre à cinq pieds
„ au deſſus des eaux ordinaires."

„ Les terres de l'enracinement étant
„ excavées, on choiſira les faſcines
„ les plus ſéches pour les mettre à
„ part, afin de s'en ſervir à la fonda-
„ tion de l'épi; après quoi on com-
„ mencera par en faire un couchis,
„ dont on appuyera la tête contre le
„ terrain du bout où commence l'ex-
„ cavation; on ſerrera ces faſcines les
„ unes contre les autres, afin qu'il ne
„ reſte point de vuides entr'elles &,
„ que le terrain en ſoit tout couvert.
„ Sur ce premier couchis, on en po-
„ ſera deux autres ſemblables, diſpo-

„tés de maniere que les ſecondes faſ-
„cines recouvrent bien les joints des
„premieres, & les troiſiemes ceux
„des ſecondes. Enſuite on plantera
„à plomb & d'allignement un rang
„de piquets éloignés d'un pied de la
„tête des faſbines, & diſtants entr'eux
„de quinze à dix huit pouces; on en
„plantera un ſecond rang à deux pieds
„du premier, un troiſieme à deux
„pieds du ſecond, & un quatrieme à
„deux pieds du troiſieme; obſervant
„toujours de laiſſer trois ou quatre
„pieds de la queue des faſcines ſans
„être piquetés, & de n'enfoncer
„d'abord les piquets qu'autant qu'il
„faudra pour ſoutenir le travail des
„ſaucifſons."

Pour bien dreſſer les rangs des pi-
quets, on commencera par couper

des fauciſſons, de ſorte que leurs longueurs ſoient égales à la largeur de la fouille de l'enracinement, & on les poſera en ligne droite à diſtances, l'un de l'autre, ſuivant qu'il vient d'être dit, de ſorte qu'il n'y ait point de piquets vis à vis les uns des autres, & qu'ils ſoient rangés en échiquier, pour que toutes les faſcines ſe trouvent être lardées. Ces piquets doivent être enfoncés au travers des fauciſſons, & dans les intervalles des liens, ſans en être trop proches, dans la crainte de les rompre.

„On battra les fauciſſons pour les „ſerrer auſſi bien que les faſcines; en„ſuite on achevera d'enfoncer les pi„quets jusqu'à ce que leur tête ne dé„borde plus que d'un pouce & demi, „après quoi on garnira les interval-

„les de tous les fauciſſons, avec de „gros gravier ou de la terre, à ſon dé„faut. On n'oubliera point de les „battre à pluſieurs repriſes, parce „qu'il arrive preſque toujours que les „faſcines fléchiſſent ſous la peſanteur „du gravier dont elles ſont chargées, „& qu'elle laiſſent un jour entr'elles & „les fauciſſons, qu'il faut réparer ſur le „champ, pour que l'ouvrage ſoit ſolide.

„La ſeconde couche s'exécute dif„féremment, quant à la diſpoſition „des faſcines, mais elle eſt en tout „ſemblable à la premiere, pour ce qui „regarde l'arrangement des piquets, „des fauciſſons & du gravier. Pour „la conſtruire, on mettra les faſcines „à plomb la tête en bas, & après les „avoir piquées dans la queue de celles „de deſſous, à un pied ou un pied &

„ demi au plus du dernier fauciſſon de
„ la premiere couche; on pratique la
„ même choſe pour le troiſieme cou-
„ chis qu'on poſe ſur le ſecond, c'eſt
„ à dire, que l'on avance la tête des
„ faſcines de ce nouveau couchis con-
„ tre le troiſieme fauciſſon, & qu'a-
„ près les avoir bien ſerrées & ajuſtées
„ pour ne laiſſer aucun vuide entr'el-
„ les, on poſe les fauciſſons, on pi-
„ quete, & charge de gravier cette
„ nouvelle couche, qui eſt la ſeconde
„ de la fondation. On réitère la mê-
„ me manœuvre à toutes les autres
„ qu'il faudra faire pour arriver juſqu'à
„ l'eau; & alors toutes enſemble for-
„ meront la fondation de l'enracine-
„ ment qui doit avoir environ deux
„ pieds d'épaiſſeur, y compris les fau-
„ ciſſons; obſervant que les piquets

„d'une couche entrent dans les inter-
„valles des piquets de l'autre, & que
„la moitié de chacune de ces mêmes
„couches croise sur la moitié de cel-
„les de dessous."

„Si au lieu de huit ou dix pieds
„de profondeur qui convient au dé-
„blais de l'enracinement, celui-cy n'en
„pouvoit avoir que cinq ou six, il
„ne faudroit donner à la fondation
„que deux fascines d'épaisseur, sans
„quoi il ne resteroit plus assez de
„hauteur pour reprendre sur les pre-
„mieres tunes, dont je parlerai cy-
„après, les autres tunes générales qui
„doivent lier & garnir toute la lar-
„geur de l'épi."

„La fondation de l'enracinement
„ayant été conduite jusqu'à l'eau, &
„sa derniere couche flottant sur envi-

„ron la moitié de ſa longueur, on „commencera celle de l'épi qui ne „differe de l'autre que par le ſurcroît „d'épaiſſeur d'un pied qu'il faut lui „donner, mais qui demande cepen„dant beaucoup plus de ſolidité & „d'attention, tant par la difficulté de „cheminer ſur l'eau, que pour pré„venir la rupture de l'épi, qui ſe fait „quelque fois au point de rencontre „de la fondation de l'enracinement „avec la chûte, (ſouvent précipitée) „de la berge, où les faſcines plient, „comme elles y ſont obligées par le „poids des tunes ſupérieures, qui „pour ſuivre la pente du terrain du „fond de la riviere, ſe rompent & ſe „détachent entiérement, quand on n'y „a pas apporté les précautions néceſ„ſaires."

„On ſurmonte tous ces obſtacles;
„1° en donnant au moins cinq faſci-
„nes d'épaiſſeur à cette fondation,
„& juſqu'à ſix ou ſept quand l'eau eſt
„fort profonde, toujours à joints
„bien recouverts, comme il a été
„dit pour l'enracinement: 2° en po-
„ſant la tête des premieres faſcines à
„un pied de la queue des dernieres
„de la fondation de l'enracinement;
„3° en poſant auſſi la tête des ſecon-
„des qu'on met par deſſus, & qui cou-
„vrent d'un pied les têtes de celles de
„deſſous; les troiſiemes qui cou-
„vrent auſſi d'un pied les têtes de ces
„dernieres; & les quatriemes contre
„le troiſieme rang de ſauciſſons;
„4° en appuyant la tête des cinquie-
„mes faſcines contre le ſecond ſaucif-
„ſon, de ſorte qu'elles recouvrent le

„premier fauciſſon, & enfin ſi l'eau „vient à gagner le deſſus de la tête de „ces cinquiemes, en poſant encore „un ſixieme couchis par deſſus les „autres, dont on appuyera les têtes „contre le troiſieme fauciſſon, de „maniere que ces dernieres recou„vrent le premier fauciſſon & le ſe„cond: obſervant de plus, pour mieux „unir le tout, de piquer autant que „l'on peut la tête des faſcines qui n'ap„puyent pas contre le fauciſſon."

„Mais comme à meſure qu'on „avance dans l'eau, la queue des faſ„cines les plus avancées, s'enfonce, „& ne ſuffit point pour porter le po„ſeur, qui n'a plus la facilité de piquer „à plomb les faſcines d'une nouvelle „couche, il s'en approche le plus „près qu'il peut pour lancer la tête de

„la faſcine, à peu près dans l'endroit „où elle doit être piquée, & par un „nouvel effort il pouſſe la queue en „avant, afin de lui faire prendre la „direction des autres. Après avoir „réitéré cette manœuvre trois ou qua„tre fois de ſuite, il poſe par deſſus „ces premieres faſcines, les ſecondes, „troiſiemes, quatriemes & cinquie„mes, dans l'ordre précédent; alors „leur volume étant devenu ſuffiſant „pour le porter, il continue le reſte „de la couche, obſervant de ne tra„vailler que ſur deux ou trois pieds „de largeur: il recouvre auſſitôt les „premieres faſcines, par des ſecondes, „les ſecondes, par des troiſiemes, & „ainſi des autres, juſqu'à l'entiere élé„vation de la couche. Ce travail ſe „continue de la ſorte ſur toute la lon-

„gueur de la fondation de l'épi, c'eſt „à dire, depuis l'enracinement de ſa „tête, jusqu'à celui de ſa queue."

„Auſſitôt que les faſcines de la „premiere couche auront été poſées „& arrangées, comme il vient d'être „dit, ſuivant l'allignement du pare„ment, on les piquetera & faucif„ſonnera à la maniere ordinaire, ſans „les charger de gravier, de peur „qu'elles ne s'enfoncent trop vîte & „qu'on n'ait pas le tems d'établir la „premiere tune qui ſe conſtruit im„médiatement après. On remplira „ſeulement de faſcines, les intervalles „des fauciſſons: par ce moyen l'ou„vrage deviendra plus leger, & ſur„nagera plus longtems."

„Il eſt encore à remarquer, que „quand on eſt une fois arrivé à l'eau,

„ayant quitté l'enracinement, & qu'il „y a environ la moitié d'une couche „de fondation qui flotte, il faut faire „tourner insensiblement les fascines „du parement, qui sont dans l'eau, pa„rallèles à la rive, jusqu'à ce qu'elles „deviennent parallèles au cours de „l'eau & au rivage; ce qui se fait en „retrécissant l'intervalle des saucissons, „à mesure qu'on s'approche du rivage, „& qu'on s'éloigne du parement, „jusqu'à ce que l'on puisse cheminer „droit en avant, parallèlement au „cours de l'eau. Pour surcroît de so„lidité, on pourra encore mettre „quelques fascines de plus à l'endroit „du parement, & surtout si on s'ap„perçoit qu'il s'enfonce plus que le „reste de la couche. Ces fascines „doivent être lardées de piquets plan-

„tés de biais; cette précaution ſert „beaucoup à ſoutenir le parement de „la fondation, & à lui donner de la „force, & de la liaiſon."

„Pour reprendre la continuation „de la premiere tune, elle ſe fait dans „un ordre oppoſé à celui des fonda„tions, c'eſt à dire, qu'au lieu d'arran„ger les faſcines parallèlement au „cours de l'eau, on lui préſente au „contraire leur tête, en leur feſant „faire un parement ſur toute la lon„gueur de l'enracinement. On en „poſe enſuite un rang, leur tête ap„puyée contre le terrain, & leur queue „tournée du côté de l'eau. On re„couvre ce premier rang, d'un autre „dont la tête porte ſur la queue des „faſcines précédentes, enſuite un ſe„cond ſur la même longueur, qui

„re-

„recouvre la moitié des mêmes faſci-
„nes, mais la tête de ces ſecondes
„eſt tournée du côté de l'eau. On
„en poſe encore un troiſième, en re-
„couvrant comme auparavant la moi-
„tié de ces dernieres dont les têtes
„ſont tournées du côté de l'eau; en-
„fin on réitère la même choſe, jus-
„qu'à ce qu'on ait gagné le devant
„de l'enracinement, ſur lequel la tête
„du dernier rang de faſcines doit ap-
„puyer, en feſant un parement, après
„quoi on paſſe les fauciſſons qu'on
„piquete, & on charge de gravier
„toute la tune, obſervant de bien
„ſerrer les faſcines, & de n'y laiſſer
„aucun jour, ce qui eſt de la derniere
„importance pour la ſolidité de l'épi."

„Je viens de dire qu'il falloit tour-
„ner la tête des premieres faſcines du

„ côté du terrain : j'ajoute que cela ne „ doit avoir lieu que dans l'enracine- „ ment, car quand on eſt une fois à „ l'eau, on poſe ces faſcines différem- „ ment, & on ne les recouvre point. Il „ faut d'abord tourner leur tête du côté „ de l'eau, & leur queue du côté du ri- „ vage, ſur lequel elle porte de trois ou „ quatre pieds, & les autres faſcines „ ſe couchent enſuite comme celles de „ l'enracinement. La raiſon de cette „ différence vient de ce que le fond de „ l'enracinement étant de niveau, il „ faut par conſéquent que le devant & „ le derriere des tunes qui les recou- „ vrent, le ſoient auſſi ; c'eſt pourquoi „ on redouble à contre ſens les pre- „ mieres faſcines pour rendre les deux „ parements de même hauteur ; au lieu „ que dans le corps de l'épi, le rivage

„ contre lequel les faſcines appuyent,
„ a toujours quelque talut qui ſupplée
„ au redoublement qu'on fait aux
„ premieres. Si cependant il arrivoit
„ que le derriere de l'épi s'enfonçât
„ trop, on y remédieroit auſſitôt par
„ des couſſinets, qui ne ſont autre
„ choſe que des faſcines poſées en tra-
„ vers ſous la queue des premieres de
„ la tune: de même ſi le devant de
„ l'épi baiſſoit trop, on doubleroit les
„ faſcines du parement."

„ Il faut avoir attention de choiſir
„ pour les deux premiers rangs de fau-
„ ciſſons qu'on fera du côté du pare-
„ ment, les plus gros & les plus longs
„ piquets, & les fauciſſons les plus
„ forts, de même que les faſcines dont
„ les brins ſeront les plus gros & les
„ mieux conditionnés, parce que c'eſt

„ſur le parement que l'eau fait ſon „plus grand effort; alors cette tune „aura environ dix-huit pouces d'é„paiſſeur, ſavoir, onze de la part des „faſcines, & ſept de celle du gravier."

„Cette premiere tune doit, com„me je l'ai déja dit, ſuivre immédiate„ment la fondation & avancer à pro„portion; ſur quoi il eſt à remarquer „qu'auſſitôt qu'elle entrera de quinze „à dix-huit pieds dans l'eau, il en „faut commencer une ſeconde, & la „pouſſer depuis le commencement de „l'enracinement juſqu'au ſecond ſau„ciſſon de la fondation, à compter „depuis ſon extrémité, de ſorte qu'elle „ſoit toute recouverte, excepté les „queues des faſcines qui ne ſont point „piquées, & l'intervalle des deux „premiers ſauciſſons, ce qui doit s'ob-

„ ſerver dans tout le cours de la fon-
„ dation."

„ N'ayant encore conduit l'épi qu'à
„ quelques toiſes dans l'eau, voyons
„ maintenant ce qu'il faut faire pour
„ le pouſſer plus avant, & le terminer
„ heureuſement. Comme on ne peut
„ trop apporter de précaution dans la
„ conduite de cet ouvrage, particu-
„ liérement quand l'eau eſt rapide &
„ profonde, on remarquera qu'il eſt
„ quelquefois dangereux de le pouſſer
„ trop vîte, & qu'il ne l'eſt pas moins
„ de ne le pas pouſſer aſſez promte-
„ ment, ces deux extrémités étant
„ également ſujettes à des ſuites fâ-
„ cheuſes. Le pouſſant trop vîte, c'eſt
„ à dire, en avançant trop de ſuite
„ dans l'eau, ſans lier la fondation avec
„ des tunes qui prennent dans l'engra-

„nement, il eſt à craindre que quel-
„ques-crues d'eau, ou même ſa ſeule
„rapidité, n'emportent l'ouvrage,
„comme cela eſt arrivé pluſieurs fois.
„Ne le pouſſant pas aſſez en travail-
„lant trop ſur ce qui eſt déja fait,
„ſon poids qui s'augmente de plus en
„plus, fait enfoncer l'épi & perdre la
„fondation de vue; alors on eſt obli-
„gé d'en recommencer une nouvelle
„ſur le bord de l'enracinement, mais
„ces ſecondes fondations ne font ja-
„mais une bonne liaiſon, laiſſant des
„chambres au travers desquelles l'eau
„gagne le derriere de l'épi & occa-
„ſionne quelquefois ſa ruine."

„Pour prendre donc un juſte mi-
„lieu, il faut après que la couche de
„fondation à été faite ſur toute la
„longueur de l'enracinement, & qu'el-

„le entre de quinze à dix huit pieds „dans l'eau, travailler auſſitôt à la „premiere tune," en l'établiſſant depuis le commencement & le fond de l'enracinement, jusqu'au ſecond ſauciſſon qui ſe trouve ſur la fondation avant ſon extrêmité dans l'eau; & laiſſer le premier ſauciſſon à découvert afin que la couche de la fondation qu'on reprendra par la ſuite, puiſſe être exécutée comme il a été dit cy-deſſus.

„Au deſſus de cette premiere tune, „on en fait une ſeconde en commen„çant toujours du fond de l'enracine„ment; mais on ne la pouſſera que „jusqu'à quinze ou dix huit pieds du „bout de la premiere dans l'eau; on „pourra auſſi en faire une troiſieme „au deſſus des deux précédentes avec

„une ſemblable retraite de quinze à
„dix huit pieds, s'il ſe trouve aſſez
„de hauteur dans l'enracinement. Le
„tout bien conſolidé; on pouſſera
„de nouvelles couches de fondation
„au delà de celle qui a été commencée,
„pour continuer les tunes de la manie-
„re que nous venons de le preſcrire."

„Par cette diſpoſition l'enracine-
„ment ne ſe trouvera point fatigué,
„& l'épi prenant inſenſiblement ſon
„affaiſſement, ſera exempt des incon-
„vénients dont nous avons parlé. On
„continuera de même le travail ſur
„toute la longueur de l'épi jusqu'à ſon
„entier achevement, en pouſſant tou-
„jours en avant une couple de cou-
„ches de fondation à la fois ſi l'eau
„eſt rapide, & trois ou quatre ſi elle
„eſt tranquille.

„A ces couches ſuccéderont im-
„médiatement les tunes, & ſurtout
„la premiére inſéparable de la fonda-
„tion, qui depuis l'enracinement ne
„doit pas être chargée de gravier,
„non plus que la fondation (particu-
„liérement ſi l'eau eſt fort profonde)
„afin qu'étant plus legere elle flotte
„toujours, jusqu'à ce qu'on juge à
„propos de la faire enfoncer davan-
„tage. Lorsqu'on eſt une fois par-
„venu à douze ou quinze toiſes en
„avant, ou bien ſix verges à ſept
„verges & demie dans l'eau, qui eſt
„le terme où l'on fait prendre fond à
„l'épi du côté de l'enracinement, on
„conduira le reſte du travail de manie-
„re qu'il y ait au moins les trois quarts
„de la longueur de l'épi, à fond, avant
„que d'entamer l'enracinement de ſa

„queue, ſans quoi l'ouvrage ſeroit en „l'air & ſe romproit indubitablement, „ne pouvant réſiſter au poids des tu„nes ſupérieures.

„Pour faire enfoncer l'épi avec „ordre, on commmencera toujours „par charger les tunes du côté de „ l'enracinement, & à meſure qu'elles „baiſſeront, on en prendra de nou„velles depuis l'enracinement qu'on „pouſſera à quelques toiſes de l'extré„mité de la fondation, conformé„ment à ce qui a été expliqué cy„devant, & par-deſſus celles cy on „en reprendra d'autres depuis le com„mencement du même enracinement, „ainſi de ſuite jusqu'à ce que l'épi ſoit „à fond. On obſervera ſeulement de „ménager ſi bien la hauteur de l'enra„cinement qu'il en reſte toujours

„deux à trois pieds, pour y faire des „tunes générales & de niveau, qui „regnent ſur toute la longueur de „l'épi, ce qui ne ſe pratique que „quand il eſt totalement à fond d'un „bout à l'autre; on en juge lorſqu'a„près avoir bien chargé de gravier „chaque tune, on s'apperçoit qu'il ne „s'affaiſſe plus."

„Quand on eſt parvenu à l'extré„mité de l'épi où il faut faire l'enra„cinement de ſa queue, on ne doit „le faire qu'après s'être aſſuré qu'il „touche auſſi le fond de cette partie, „& qu'il a pris ſon plus grand affaiſſe„ment, après quoi on continue les „tunes jusqu'au fond de l'enracine„ment de la queue dont on a préparé „la fouille comme à l'enracinement „de la tête, puis on en fait encore

„quelques-unes pour mettre le mi-
„lieu de l'épi de niveau avec ſes ex-
„trêmités; enfin on couvre le tout
„de deux ou trois tunes générales &
„plus s'il le faut, quoi qu'à la rigueur
„il ſuffit que le ſommet de l'épi ſoit
„élevé de quatre ou cinq pieds au
„deſſus des eaux ordinaires."

„Dans le même tems qu'on tra-
„vaillera à l'enracinement de la queue,
„on en pourra faire d'autres dans le
„milieu de l'épi, s'il a trop d'étendue
„en longueur, lesquels nouveaux en-
„racinements, étant bien liés, contri-
„bueront beaucoup à augmenter ſa
„ſolidité."

„Outre les retraites dont j'ai parlé
„qui doivent ſe faire de tune en tune
„à proportion de l'avancement de
„l'ouvrage, il en faut encore obſer-

„ver d'autres dans le parement de „l'épi; ces retraites ſont chacune d'un „pied, & ſe conduiſent de maniere „que la tête des faſcines de la ſecon- „de tune porte ſur le premier faucif- „ſon de la tune du deſſous, ainſi des „autres, ce qui s'exécute ſur toute la „longueur du parement, excepté „dans l'enracinement où les tunes ſe „mettent toujours à plomb, pour gar- „nir tout le déblai qui aura été fait."

„Quand on aura bien compris la „conſtruction de l'épi précédent, on „ne trouvera pas de difficulté à en „faire à la tête d'une isle; on y ob- „ſerve la même diſpoſition que cy- „devant; s'il y a quelque différence „ce n'eſt que dans la maniere de l'en- „raciner; cependant comme c'eſt en „ces endroits que la violence des eaux

„ſe fait le plus ſentir, ce ſont auſſi „ceux qui demandent le plus de pré„caution, c'eſt pourquoi il faut ſui„vre ponctuellement tout ce qui a été „dit précédemment pour la conduite „& la ſolidité de ces ſortes d'ouvra„ges. Le premier enracinement ne „ſe fait point à une des extrémités de „l'épi, mais à la pointe de l'isle, dans „l'endroit où les eaux ſe diviſent. „Quand la fondation a été pouſſée en „avant & des deux côtés, ainſi qu'on „l'a déterminée, on chemine à droite „& à gauche en même tems juſqu'au „point où l'on veut que l'épi ſoit at„taché au terrain par des enracine„ments. On avance quelquefois dans „l'eau de ſix à ſept toiſes la pointe de „cet épi, quand on veut gagner quel„que terrain qui a été emporté, ce

„qui ſe regle ſur la ſolidité que l'ou-
„vrage demande, & ſur la profon-
„deur des eaux."

„A meſure que la fondation entre
„dans l'eau, on doit avoir ſoin de
„l'élargir autant qu'il eſt poſſible, &
„quand une fois on eſt arrivé à avoir
„couvert la tête de l'isle, on croiſe
„les couches qui doivent deſcendre
„jusqu'aux enracinements des queues,
„c'eſt à dire, qu'il faut commencer la
„couche de la fondation à ces points
„vers la tête, croiſer par deſſus, &
„continuer jusqu'aux extrémités vers
„les enracinements, après quoi on fait
„ces enracinements des extrémités, &
„même encore le long des côtés, ſi
„l'épi eſt aſſez long pour l'exiger."

„Il arrive quelquefois qu'on ne
„peut pas faire le premier enracine-

„ment à la tête de l'isle, parce qu'il „s'y trouvera peut être un ouvrage de „fortification, une maison, des jar„dins, &c, qu'on veut conserver, en „ce cas il faut choisir le côté de l'eau „le moins rapide pour y construire „l'enracinement, & ne pouvant mieux „faire; on remonte insensiblement le „cours de l'eau, jusqu'à la pointe de „l'isle, où étant arrivé, on continue „l'épi en descendant vers l'autre côté „& en croisant les fascines de la fon„dation les unes sur les autres."

„Cette méthode donne véritable„ment plus de peine que l'autre, & „occasionne quelquefois bien des in„cidents facheux, par le dérange„gement que l'eau qu'on remonte fait „dans les fascines, qu'il faut retenir „avec des crocs; mais en allant pied à

pied

„pied moyennant un peu de tems &
„de patience, on surmonte tous ces
„obstacles. On doit surtout avoir
„attention de resserrer, à mesure que
„l'on avance, les fascines de la fonda-
„tion, pour leur faire prendre la for-
„me du contour de l'épi."

Il faut éviter de faire des redents aux épis, dans leurs plans, parce qu'ils occasionnent des tourbillons qui dégradent leurs pieds.

„Si le terrain qu'on veut garantir
„est situé à la queue d'une isle ou au
„confluent de deux rivieres, on com-
„mencera par les enracinements des
„queues, & on continuera l'épi en
„descendant vers sa pointe, avec les
„mêmes précautions que cy dessus.
„Pour bien avancer cet ouvrage, il
„faut avoir deux poseurs qui travail-

„lent en même tems de chaque côté;
„mais si on n'en avoit qu'un & que
„les deux bras fussent d'une égale ra-
„pidité, il faudroit lui faire faire,
„autant qu'il seroit possible, un même
„nombre de couches à chacune de
„ces parties, afin qu'étant arrivé vers
„la pointe, il puisse fermer le reste
„de l'épi. Pour y parvenir plus aisé-
„ment, on examinera quelle est la
„plus solide des deux fondations &
„celle qui se soutient mieux sur l'eau,
„pour cesser d'y travailler & pousser
„l'autre avec vivacité jusqu'à la pointe
„où toutes deux doivent se joindre,
„après quoi on avancera la précé-
„dente à son tour, en la fesant croiser
„sur les fascines de l'autre; le reste
„s'exécutera tant pour les enracine-
„ments que pour les tunes, comme

„ il a été dit au sujet des autres épis. „ Si l'un des bras étoit plus rapide ou „ plus profond que l'autre, il faudroit „ retarder le côté opposé, & y propor- „ tionner l'avancement de son travail."

„ Pour barrer le bras d'un fleuve & „ en faire passer toute l'eau dans l'au- „ tre bras, on établira le premier & „ le principal enracinement, le plus „ haut qu'il se pourra, & on s'alignera „ de ce point à celui de l'enracinement „ de la queue, c'est à dire, de quatre „ à cinq toises plus avant dans l'eau „ que le rivage où finira l'épi, & au- „ quel il doit aboutir; on bombera „ un peu le parement, à mesure que „ l'on avancera, afin que le choc de „ l'eau qui tombera sur cette partie & „ qui la fera un peu reculer, la réduise „ à une ligne droite."

„ Il ne faut pas se contenter dans
„ cette occasion de faire à l'épi un
„ simple enracinement ordinaire à sa
„ tête, on doit le fortifier d'un second
„ uni à l'épi par un trait circulaire;
„ on avancera ensuite de quelques toi-
„ ses, & pour ne le point exposer à
„ être renversé par le choc de l'eau,
„ on fera un nouvel enracinement qui
„ servira comme de contre-fort à la
„ partie déja faite, observant encore
„ d'unir ce contre-fort par une ligne
„ circulaire qui augmentera considé-
„ rablement la force de l'épi. On fera
„ un second contre-fort, s'il est be-
„ soin, avec les mêmes précautions,
„ & on le fera après avoir poussé l'ou-
„ vrage jusqu'à l'enracinement de la
„ queue. Les épis de cette nature
„ doivent avoir une épaisseur considé-

„rable pour résister au poids & au „choc de l'eau, & être construits à „deux parements, de même que leurs „contre-forts."

„Pour obliger la plus grande par„tie d'un fleuve à se jetter dans un „bras, il faut enraciner un épi, & le „pousser aussi avant qu'il sera néces„saire pour faire prendre à l'eau cette „direction; c'est de la sorte qu'on „a vu un des grands bras du Rhin, „près du Fort-Louis, être réduit à „vingt cinq toises de largeur, au lieu „de quatre vingt qu'il avoit auparavant. Comme cette construction „tombe dans le cas de quelques unes „des précédentes, on y aura recours „suivant les différentes situations. On „observera de faire les enracinements „hors des dépendances des ouvrages,

„quand il s'en trouvera, & on aura „la même attention pour les autres „enracinements intermédiaires, en les „plaçant suivant les lieux & le besoin."

„Si on vouloit regagner un terrain „qui auroit été ruiné & emporté par „les eaux, on fera un épi d'un coude „à l'autre, construit sur une épaisseur „convenable avec de bons enracine„mens, & quand il sera achevé, on „remplira de terre ou de gravier, le „vuide qui restera. En pareil cas il „faut mettre des coussinets sous le „derriere des tines, ou faire deux „paremens à l'épi."

„Lorsqu'après quelques crues d'eau, „il arrive qu'un épi qui a été fouillé par „le pied, vient à s'affaisser, & n'est plus „de niveau sur la longueur de sa sur„face supérieure, (ce qui arrive aussi

„quelquefois par l'effet de ſon affaiſ-
„ſement, ou par caducité) voulant le
„réparer, on fait des demie-tunes ſur
„les anciennes, pour regagner inſen-
„ſiblement les irrégularités qui s'y
„rencontrent, & qu'on recouvre en-
„ſuite de tunes générales qu'on fait
„régner ſur toute la longueur de l'épi.
„On doit avoir attention de charger
„dabord le devant, au lieu que ſi on
„commençoit par charger le derriere,
„il pouſſeroit l'épi en avant, & le dé-
„tacheroit du terrain.

„Après avoir parlé de la conſtruc-
„tion des épis, il eſt néceſſaire de
„dire un mot des tunages qui en ſont
„les diminutifs; ils ſe font ordinai-
„rement ſur les bords d'une eau peu
„profonde, & ſe conſtruiſent par tu-
„nes ſemblables à celles des épis, c'eſt

„à dire, compoſées d'un rang de faſ-
„cines poſées le gros bout en dehors,
„la tête coupée droite feſant pare-
„ment ſuivant les allignements, ſerrées
„près les unes des autres, & enſuite
„fauciſſonnées & chargées de terre
„ou de gravier, comme il a été dit
„cy devant: on réitere ces tunes, par
„retraite, jusqu'à un pied ou deux au
„deſſus des plus grandes eaux."

„Pour bien exécuter ces ſortes
„d'ouvrages, il faut choiſir le tems
„des plus baſſes eaux, & faire s'il ſe
„peut la premiere tune à ſec, & le
„fond du déblai, d'environ deux
„pieds de profondeur ſur toute la lon-
„gueur du tunage, avec une pente
„ſur le derriere, & des couſſinets ou
„fauciſſons ſous le parement. Les
„autres tunes ſe conſtruiſent comme

„celles des épis, elles ſe lient & s'en-
„racinent aux deux extrêmités de
„l'ouvrage, auſſi bien que le long du
„terrain. S'il ſe trouve trois ou qua-
„tre pieds d'eau qu'on ne puiſſe pas
„diminuer ou détourner, on fera une
„petite fondation ſemblable à celle
„des épis, mais beaucoup moins
„épaiſſe, & le reſte s'exécutera de
„même. Il faut éviter les petites ſi-
„nuoſités & ſe conduire en ligne droi-
„te autant qu'on le pourra, pour don-
„ner moins de priſe à l'eau, particu-
„lierement ſi elle eſt fort rapide; le
„mieux ſeroit de couper tout à fait
„les ſinuoſités, quand on le peut ſans
„un grand travail, afin de redreſſer
„autant qu'il ſeroit poſſible le lit de la
„riviere. Je ſouhaiterois auſſi qu'on
„garnît de groſſes pierres ou de gros

„gravier, le pied de ce tunage, dans „les endroits qui reçoivent la chûte „du courant, & qu'on donnât un peu „de pente, depuis là jusqu'au milieu du „lit de la riviere."

„Il y a encore une autre maniere „de tunage, moins diſpendieuſe que „la précédente, mais qui n'eſt point „à beaucoup près auſſi ſolide; c'eſt „pourquoi ſans m'y arrêter, je me con„tenterai de dire, qu'elle conſiſte à „coucher des faſcines le long du talut „d'une digue, leſquelles on retient par „des files de fauciſſons."

„Il ne reſte plus à parler que de „quelques incidents qui arrivent pen„dant le cours de la conſtruction, & „qui pourroient embarraſſer ſi on „n'étoit pas muni des moyens de „les éviter, & des remedes qu'il

„faut y apporter, quand ils ſont ſur-
„venus."

„Quand l'épi n'eſt pas à fond, &
„qu'il ſurvient quelques crues d'eau
„conſidérables, il s'enfonce quelque-
„fois tout à coup, & quand il l'eſt de
„trois ou quatre pieds, il n'y a plus
„d'autre parti à prendre que de fon-
„der de nouveau ſur le maſſif qui reſte
„à découvert, parce qu'à cette pro-
„fondeur il n'eſt plus poſſible de faire
„des tunes bien réglées. Il convient
„dans cette occaſion de ſe retirer un
„peu en arriere du premier alligne-
„ment, pour prendre quelque retraite
„ſur l'ancien travail; car quoique ces
„ſortes d'ouvrages faits à pluſieurs
„repriſes, ne vaillent pas à beaucoup
„près ceux qu'on fait de ſuite, à
„cauſe du peu de liaiſon qu'ils pren-

„nent, cependant en leur donnant „des retraites, & en les chargeant bien „de gravier, ils ne laiſſent pas de de„venir aſſez ſolides."

„Quand l'épi touche au fond ſans „avoir été aſſez élevé au deſſus de „l'eau, il arrive quelquefois qu'un „débordement fait paſſer un courant „derriere l'ouvrage, & mine le ter„rain peu à peu, tant par les côtés „que par le fond, ce qui met l'épi „en danger d'être ſappé & renverſé „tout à fait."

„Pour prévenir cet inconvenient, „il faut quand l'épi eſt une fois à fond, „le tenir toujours trois ou quatre pieds „au deſſus de l'eau, alors il ne courra „plus le même riſque; il ne faut point „trop le charger ſans le pouſſer en „avant, parce que cela fatigue beau-

„coup l'enracinement qu'on met par „là en danger de ſe rompre..... Il „n'eſt pas moins dangereux de le „pouſſer trop vîte, crainte de l'expo„ſer à être emporté ou ſubmergé par „quelque débordement. Il eſt de la „prudence de celui qui gouverne l'ou„vrage, de s'informer du tems au„quel ces ſortes de crues arrivent le „plus communément, afin de s'y „conformer pour commencer plus „tôt ou plus tard; il faut auſſi ne „point diſcontinuer l'ouvrage qui eſt „commencé & tâcher de le met„tre à fond quand on a à craindre „le mauvais tems, en le pouſſant en „avant le plus vivement qu'il eſt poſ„ſible, obſervant cependant les re„gles générales qu'on vient de preſ„crire."

„Quand il y a apparence de mau-
„vais tems ſuivi de crues, on doit
„planter de diſtance à autre, ſur toute
„la longueur du parement de l'ouvra-
„ge, des piquets de repaire, de ſept à
„huit pieds de hauteur, ſervant à
„montrer le premier allignement, en
„cas que l'épi ſe ſubmerge, & à faire
„connoître jusqu'où il avoit été pouſ-
„ſé, afin d'être guidé pour faire une
„nouvelle fondation, s'il en eſt beſoin."

„Les tunes s'enfoncent quelque-
„fois un peu dans l'eau avant qu'on
„ait eu le tems de les charger de gra-
„vier; il faut en ce cas, pour éviter
„un plus grand ſubmergement & ne
„pas mettre l'épi en danger de s'en-
„foncer davantage, ſe contenter de
„remplir de faſcines les intervalles des
„fauciſſonnages, & refaire de nou-

„velles tunes par deſſus, dont la tête „de chaque faſcine appuyera contre „le fauciſſonnage; par ce moyen il „ne reſtera aucun vuide, & l'épi ſe „ſoutenant ſur l'eau, on continuera „à l'ordinaire.

„Enfin il arrive quelquefois qu'on „n'a pas pu charger de gravier les deux „ou trois premieres tunes au deſſus „de la fondation: c'eſt un défaut eſ„ſentiel qu'on tâchera d'éviter. Ce„pendant quand il n'aura pas été poſ„ſible de faire autrement, on doit y „remédier auſſitôt que l'épi eſt à fond, „en chargeant les autres tunes conſi„dérablement, pour ſerrer davantage „celles de deſſous."

Comme la conſtruction des épis décrite en ce chapître, eſt analogue à celle des épis qu'on fait ſur les rivie-

res pour en détourner le cours, & de ceux qu'on eſt obligé de faire lorſqu'une digue s'eſt rompue, je croi que ce qui vient d'être dit, ſuffit pour cette matiere: j'ajouterai ſeulement que les épis iſolés qui ſe conſtruiſent dans les rivieres, doivent avoir deux parements, avec des retraites aux deux côtés de chaque tune.

CHAPITRE XIII.

Des directions & ouvertures d'angles à donner aux épis.

Les épis ſont le plus ſouvent conſtruits en faſcinage, ou en charpente revêtue, ou remplie de pierre, quelquefois auſſi en parement de maçonnerie. Ces derniers ne s'employent ordinairement que dans les ports de mer

mer, où ils portent le nom de *mole*, & dans les villes, lorsqu'on veut reſtreindre une riviere entre deux murs, tant pour l'utilité que pour l'embelliſſement, mais alors on les appelle des *quais*. Je ne m'étendrai point ici ſur ces deux ouvrages pour ne point perdre de vue le ſujet que je traite, d'autant plus que tant d'auteurs ont déja parlé des moles & des quais, longtems avant moi.

Il y a deux ſortes d'épis, les offenſifs & les défenſifs; les offenſifs ſont ceux qu'on conſtruit d'un côté du rivage pour le garantir des dommages que les courants y cauſeroient, ou pour gagner du terrain par les dépôts que les eaux aménent peu à peu. Les intérêts des communautés de villages, ou des particuliers ſont ſouvent les motifs qui

engagent à les conſtruire, ſans aucun égard à leurs ouvertures d'angles, ou à leur trop d'étendue en longueur dans le fleuve, de ſorte qu'obligeant le courant de l'eau à changer ſa direction, ces épis le dirigent contre le rivage oppoſé, où il cauſe toujours à quelques diſtances au deſſous d'un des épis offenſifs, des dégâts ſouvent conſidérables, & qui obligent ceux qui s'en trouvent incommodés, à conſtruire des faſcinages, quelquefois même auſſi des épis, pour détourner le fleuve qu'on a dirigé contre eux, & le renvoyer de nouveau à la rive oppoſée du côté de celui qui a dreſſé le premier épi. Alors celui qui a reçu la direction de l'eau, dreſſe auſſi un épi pour garantir ſon terrain, & chaſſer l'eau obliquement du côté oppoſé où

elle trouve de nouveaux épis qui la repouſſent encore, & ainſi à l'infini: de ſorte que par ce moyen une riviére ſe ſentant fort retrécie, cherche à s'élargir, & trouvant de la réſiſtance dans les épis, elle ſe déborde & cauſe des inondations.

Les épis défenſifs ſont ceux qu'on conſtruit ſimplement pour mettre à l'abri du choc des eaux, quelques édifices, digues ou rives; quelquefois auſſi on les fait pour détruire les bancs de ſable qui nuiſent aux fleuves, comme nous allons le faire voir.

Pour garantir un édifice contre un courant, on enveloppe quelquefois ſon pied d'un faſcinage, ou bien on peut faire un épi, auſſi de faſcinage, un peu au deſſus du bâtiment vers l'amont du fleuve, auquel épi on

donnera pour baze & fondation, les proportions indiquées dans les chapitres précédents, lesquelles doivent servir de régles pour toute sorte d'épis en général. On disposera donc celui cy de façon que l'ouverture de son angle, par rapport à la direction du courant, soit de 135 degrés qui font une angle droit & sa moitié en sus, cette ouverture d'angle étant la plus convenable & la moins dangereuse pour renvoyer les courants qui menacent trop la rive opposée, lorsqu'ils y sont renvoyés trop directement. Il faut aussi observer qu'un épi ne soit point trop long & ne s'étende point trop dans le fleuve, parce qu'il lui seroit nuisible & deviendroit pour lors offensif à l'égard de la rive opposée. Il faut donc que cet épi

n'ait qu'une longueur suffisante pour détourner seulement la force du courant, du pied de l'édifice qu'on veut garantir, & renvoyer le courant au milieu du fleuve. Il en sera de même pour la conservation de l'angle saillant d'une digue, qu'on voudra garantir par un épi placé vers l'amont du fleuve, pour écarter la force du courant, du pied de la digue. On peut aussi se servir de cette méthode, lorsqu'on veut garantir une rive qui sert de banquette au pied d'une digue, & qu'on a reconnue être endommagée par la force des courants.

Les fleuves amènent quelquefois sur les rivages des dépôts de sable, de terre, de vases &c, lesquels forment par la suite des bancs qui les resserrent dans leur lit, & gênent

leur écoulement, ce qui oblige alors à faire des épis au deſſus de ces attériſſements & du côté oppoſé, pour leur renvoyer le fil de l'eau qui les entraîne avec lui. Quelquefois même en profitant des baſſes eaux, on fait des ſaignées ou de petites tranchées dans ces mêmes attériſſements, pour faciliter l'écoulement de l'eau & les détruire plus vîte.

A l'égard des bancs de ſable que les fleuves ou rivieres roulent dans leurs fonds, & dépoſent au milieu d'eux, & ſous leur ſuperficie aux endroits où ils ont moins de courant, on les détruit aiſément à la faveur des épis qu'on dirige ſur eux pour y renvoyer la force du courant; bien entendu, après qu'on aura donné des coups de ſonde, pour juger de leur

place & hauteurs, car souvent ces bancs de sable sont couverts par l'eau.

Le chapitre précédent indique assez la façon dont on doit établir la fondation d'un épi, & la force qu'il faut lui donner, par rapport à la hauteur de l'eau qu'il a à soutenir; maintenant il faut indiquer les endroits où on peut les faire horizontalement, & ceux où il les faut faire triangulairement, & en pente du côté du fleuve.

Il est souvent dangereux de construire des épis horizontalement depuis leurs enracinements à la rive, jusqu'à l'endroit où ils se terminent dans le fleuve; parce qu'étant quelquefois construits de sorte qu'ils commandent par leur sommet de trois ou quatre pieds au dessus des moyennes eaux, le fleuve se trouve par là gêné

considérablement dans ses crues. On ne doit donc faire ces épis que dans le cas où on voudra garantir un édifice contre les chocs d'une eau courante & moyenne; & dans tous les autres cas j'aimerois mieux que les épis, en général, soient ordonnés de façon qu'à leur naissance vers la rive, ils commandent de trois ou quatre pieds au dessus des eaux communes, & soient conduits en pente vers leur extrêmité dans le fleuve, jusqu'au point des plus basses eaux, afin que ce fleuve venant à gonfler, acquerre toujours plus de largeur à l'endroit où l'épi est le plus appuyé par l'attérissement qui se forme derriere lui, & qui le soutient.

Ces sortes d'ouvrages doivent être proportionnés à la force des cou-

rants qui forment plus ou moins de profondeur en augmentant les dangers. J'abandonne à ceux qui voudront bien s'approcher de mes principes, le soin de se conformer, suivant qu'ils le jugeront à propos, à la diversité des cas qui peuvent se rencontrer.

CHAPITRE XIV.

Des ruptures des digues, & des moyens de les réparer.

Soit que d'anciennes digues ayent été faites sans tous les calculs requis pour procurer aux eaux du fleuve un libre écoulement, ou que le terrain soit plus incliné à céder à la poussée, ou que quelques parties se trouvent trop foibles & trop minces, il faut dès l'instant de l'accident, que les Inspecteurs

& Capitaines du département, faſſent faire en toute diligence des faſcines, ainſi que des fauciſſons & des piquets, auxquels ils employeront un grand nombre d'ouvriers, pour avoir plus tôt fait. Ils auront ſoin de donner promptement avis de cet accident, à l'Intendant général qui y fera auſſitôt porter remede, en fermant la brêche, & en profitant des matériaux qu'on aura déja commencé de raſſembler. Il faudra que la même diligence régne parmi les ouvriers pour la préparation des matériaux, afin qu'on n'en manque point dans le cours de l'ouvrage, car il eſt très eſſentiel qu'il ne ſoit point interrompu.

Pour parvenir à boucher cette brêche, il faut d'abord s'aſſurer de la profondeur que l'eau y aura faite,

d'après ſa ſuperficie, & par l'impétuoſité de ſon courant; car cette eau s'étant creuſé un nouveau chemin, aura conſidérablement fouillé en contre-bas du terrain ordinaire des prairies. C'eſt après pluſieurs coups de ſonde qu'on pourra déterminer la largeur à donner au faſcinage qu'on fera vers le fleuve, pour en arrêter le nouveau cours par la brêche, & parvenir à refaire la digue.

Lorsqu'on conſtruit des batardeaux dans une eau dormante, on leur donne pour épaiſſeur, la profondeur de l'eau, mais lorsqu'on en fait dans une eau courante, ſa vélocité exige d'autres proportions pour les batardeaux. Il faut donc que le faſcinage qui doit ſervir de batardeau & atteindre le fond, ait en largeur le

double de la hauteur de celle cy, c'eſt à dire, que ſi elle a douze pieds de profondeur; la largeur du faſcinage doit être de vingt quatre pieds, pour ſa fondation; de plus le faſcinage doit être circulaire & en forme d'arc, parce que les deux bouts venant par ce moyen à ſe joindre au milieu, & formant un ſegment de cercle, produiront beaucoup de rayons qu'on pourra ſuppoſer tendre à un centre; ſa forme d'arc augmentera la force de ce faſcinage contre la pouſſée de l'eau, qui lui oppoſera la même réſiſtance qu'une voute oppoſe au poids qui la charge; on doit encore avoir égard à ce que le pied de retraite qu'on obſerve à chaque tune, diminue beaucoup la largeur du faſcinage, lorsqu'il arrive à ſa hauteur.

La forme d'arc eſt encore utile en ce que poſant les enracinements du faſcinage dans les deux bouts qui ſont reſtés de l'endoſſement de la digue, & que les deux extrêmités du faſcinage s'éloignant peu à peu de la ligne de la digue, pour ſe rejoindre au centre en formant un arc, on pourra par ce moyen remplir de terre pure l'eſpace qui eſt entre ce faſcinage & la ligne de la digue: cette méthode eſt infiniment préférable aux faſcines, parce que ces dernieres n'empêchent pas l'eau de filtrer à travers, au lieu que la terre par ſa condenſité lui oppoſe une vive réſiſtance.

J'ai vu quelquefois dans des cas ſemblables, former deux faſcinages, c'eſt à dire, un vers le fleuve, & un autre vers les prairies, pour rompre

la force du torrent, & produire une eau morte entre deux, en facilitant par là les moyens de remplir cet intervalle de terre franche pour refaire la digue. Il eſt conſtant que ſi on conſulte les ouvriers qui travaillent aux faſcines, & même le maître de digues qui les poſe ordinairement & qui dans ces occaſions eſt payé par extraordinaire, il eſt ſûr que ces gents engageront à faire ce double batardeau de faſcinage, les uns pour débiter plus de bois, & l'autre dans la vue d'augmenter le nombre de ſes journées: mais ces ſortes de gents ont moins égard à la conſommation du bois qui ſeroit épargné & aux intérêts du ſouverain, qu'à leurs intérêts particuliers.

Je vais donner à préſent les moyens d'éviter les dépenſes de ces dou-

blés fascinages : lorsque la forme & l'épaisseur du fascinage auront été déterminées, on commencera par former sur les deux bouts qui restent de la digue, un amas assez considérable de fascines, sauciſſons, piquets &c; mais comme ces matériaux sont employés par le maître de digues avec plus de promptitude que les voitures ne les peuvent conduire, il en faudra avoir une assez grande quantité avant de commencer, sans quoi s'ils venoient à manquer, ils feroient interrompre l'ouvrage & causeroient des pertes de journées d'ouvriers, sans compter que ces interruptions de travaux sont dangereuses, à cause des torrents qui peuvent tout à coup & à l'improviste, fondre sur cet ouvrage commencé, & détruire en partie le

faſcinage qui, n'ayant pas encore atteint le fond, flotte ſur la ſuperficie ou entre deux eaux, & céde à la vélocité du courant qui l'entraine & le détache des parties auſquelles il tenoit. Il eſt aiſé de prévenir cet accident lorsqu'il n'y a point de vuide dans l'ouvrage, & que le faſcinage eſt perpétuellement chargé par ſes tunes qui l'obligent à aller à fond.

On commence par former les enracinements de ce faſcinage ſur les endoſſements de la digue vers le fleuve, en piochant la terre comme il a été dit au chapitre 12, afin d'y poſer la premiere couche de fondation, & enſuite les tunes dans l'ordre indiqué au même chapitre. Mais quoique ces ſortes de ruptures n'arrivent jamais qu'à hautes eaux, cependant on doit tou-

toujours avoir soin de prendre garde à ce que les eaux augmentant insensiblement, ne viennent à surpasser le dessus de ce fascinage pendant qu'on le charge pour le faire aller à fond, auquel cas l'eau produiroit l'effet d'un reversoir, & ne manqueroit pas d'emporter tout l'ouvrage. Il faut donc, lorsqu'on conduit un tel fascinage d'après les principes du chapitre 12, & qu'on parvient à en réunir les deux bouts, il faut, dis-je, le charger de tunes jusqu'à ce qu'il atteigne la hauteur convenable pour commander aux plus hautes eaux qu'il seroit possible d'attendre. Quelques personnes taxeront peut-être cette dépense de superflue, mais je ne croi pas qu'il y faille regarder, parce que les eaux venant tout à coup à gonfler, entrai-

neroient tout l'ouvrage & en feroient perdre le fruit; c'eſt alors qu'on regretteroit, mais trop tard, d'avoir fait une dépenſe auſſi mal entendue.

J'ai fait faire un pareil faſcinage dans un hyver ſi rigoureux, que les coups de pioche répétés ne pouvoient pas fournir aſſez de terre pour former les tunes, de ſorte que je me ſuis vû obligé de charger avec des faſcines; encore celles-cy arrivoient ſi lentement, qu'elles faiſoient languir l'ouvrage lequel étant d'une matiere legere & flottante, céda au courant dans le même moment où le faſcinage alloit être fermé. Ces ſortes d'évenemens ſont toujonrs déſagréables pour ceux qui ſont à la tête de ces ouvrages, & qui ne ſauroient faire diligence, vû l'impoſſibilité de réuſſir dans des ſai-

ſons auſſi contraires. Il vaudroit donc mieux différer juſqu'à ce que la ſaiſon permette de travailler, d'autant plus qu'on auroit en attendant, le tems de faire conduire tous les approviſionnements ſur les lieux.

Dans le courant des ouvrages, il faut empêcher que les ouvriers ne jettent des terres contre le faſcinage vers le fleuve, juſqu'à ce que celui-là ſoit totalement fermé, parce que le poids de l'eau augmentant & ſe joignant au courant, ne peut que le pouſſer en dedans vers la digue, ſi on l'a chargé de terre, au lieu que s'il n'en eſt point chargé du côté du fleuve, l'eau filtrera à travers, & ne péſera plus tant ſur lui. Mais lorſque ce faſcinage eſt fermé & qu'il a gagné le fond, on peut jetter de la terre con-

tre lui du côté du fleuve, en commençant à l'amont, afin d'arrêter les filtrations, & étancher, le plus que poſſible, l'eau du côté de la digue.

Etant parvenu jusques là, on fait conduire dans la brêche qu'on veut réparer beaucoup de terre à force de voitures ou de bâteaux qu'on fait charger dans les isles voiſines de la riviere; à l'aide des brouettes on fait mener cette terre ſur l'ouvrage. Mais avant de déterminer la force à donner à la digue dans l'eſpace à fermer, conformément aux figures 19, 20, 21, 22, 23 & 28 s'il y a de grandes profondeurs, il faut ſonder le terrain ſoigneuſement, pour juger de ſa profondeur, & afin de former les endoſſements & les banquettes: on évitera d'employer des faſci-

nes du côté des prairies, pour appuyer sa digue, comme il est dit dans le chapitre 7. figure 27.

Pour réunir la nouvelle digue avec les deux bouts de l'ancienne, on diminuera de loin l'épaisseur de cette nouvelle digue vers ses extrémités, pour les égaler aux deux bouts qu'elles doivent rejoindre.

CHAPITRE XV.

Des moyens d'arrêter les progrès des dégradations que font les courans sur les rives voisines des digues.

Lorsque les fleuves ou rivieres forment des sinuosités, les courans étant gênés, quoique la riviere soit dans son lit, viennent choquer con-

tre les angles saillants ou rentrants de banquettes, où ils forment des tourbillons qui minent le terrain profondément, & quelquefois même font de cavités sous le rivage. Lorsque ce cas arrive dans un angle rentrant, & que les dégradations menacent de gagner les digues, on doit, même avant que le danger soit à craindre, faire dans cette partie un fascinage enraciné dans la banquette endommagée, qu'on aura soin de déblayer le plus que possible en talut du côté de la rivière; on y construira un fascinage de tunes recouvertes & chargées pour qu'il ait son enracinement dans la banquette, & qu'il descende jusqu'au fond du fleuve: comme nous l'avons déjà dit; ce moyen arrêtera les progrès des dégradations qui sans cela ne

feroient qu'augmenter, & gagneroient enfin l'endoſſement de la digue.

Si ces mêmes dangers ſe manifeſtoient ſur un angle ſaillant, & qu'il fût impoſſible d'employer ce dernier moyen, à cauſe du peu d'eſpace entre la rive & le pied de l'endoſſement, il faudroit alors faire un épi à l'amont, à quelque diſtance de la partie endommagée, lequel forçât le courant à s'écarter de ce point de choc, & à ſe jetter dans le milieu du fleuve. Si par la diſpoſition du terrain, ou de quelques ſinuoſités, on ne pouvoit pas faire un épi, il faudroit en ce cas reculer cet angle ſaillant ſur les prairies, & le rejoindre par les deux bouts avec l'ancienne digue; par ce moyen on formeroit une banquette qu'il ſeroit aiſé de garantir des dégradations.

CHAPITRE XVI.

De la destruction presque totale d'un digue, causée par les courants.

On peut juger par tout ce que nous venons de dire, que rien n'est plus à craindre pour les digues, que lorsque leur endossement, du côté du fleuve, est totalement emporté, ou quelquefois même quand la crête de la digue est endommagée. On ne court à la vérité pas de grands risques dans ce dernier cas, tant que les eaux sont basses, ou que le lit de la riviere est déterminé en contre-bas du terrain ordinaire; mais on risquera beaucoup lorsque la riviere viendra à surpasser son lit ordinaire, parce que toute la force de la digue dépend de sa base qui se trouve minée. Il faudra donc

par conséquent s'attendre à une rupture, lorsque les eaux seront hautes. Le moyen le plus sûr pour remédier à ce danger éminent, est de reculer la digue sur les prairies, afin de procurer à cette partie une banquette sur laquelle on puisse faire un fascinage bien enraciné, qui aille jusqu'au fond de la riviere : (voyez chapitre 15.) ce fascinage recevant le choc du courant, garantira de dégradations, les terres des banquettes.

CHAPITRE XVII.

Des interruptions & coupures qu'on fait quelquefois dans les digues.

Souvent on rencontre derriere les digues, des terrains dont le niveau est peu au dessus de la superficie des

basses eaux, & auſquels on renvoye, comme à un réſervoir, toutes les eaux des endroits voiſins; on fera dans ces endroits une coupure à la digue & on y conſtruira un pont avec des portes tournantes deſſous, leſquelles ſeront établies ſur un bon radier avec des files de palplanches, tant du côté du fleuve, que du côté des prairies, pour empêcher toute communication d'eau, d'un côté à l'autre. Ces portes tournantes, ayant leur feuillure en battement du côté du fleuve, ſe ferment d'elles-mêmes, lorſqu'elles ſe trouvent chargées même d'un foible poids d'eau, de laquelle eau par conſéquent elles garantiſſent les prairies: & lorſque les eaux du fleuve baiſſent, celles qui peuvent être raſſemblées derriere ces portes dans la prairie, ve-

vant à peser sur elles, les ouvrent & prennent leur cours vers le fleuve. Lorsque donc on fera de pareilles coupures, il faut avoir soin de glaiser & remplir exactement les bajoyers des deux côtés. Cette méthode a été mise en œuvre avec succès par *M. Petri Colonel des Ingénieurs, au service de S. M. le Roi de Prusse.*

On fait aussi quelquefois des coupures dans les digues, pour y pratiquer des pertuis qui servent à faire écouler le superflu des eaux qui chargent les portes des écluses: ces pertuis seront construits avec les mêmes précautions.

CHAPITRE XVIII.

Des battes ou jettées.

Quelquefois on fait des battes en faſcinage pour détourner un courant à baſſes eaux dirigé ſur une digue qu'il pourroit offenſer, afin de le forcer à ſuivre ſon cours dans un ſeul bras. Les battes ſe conſtruiſent juſqu'à deux pieds ou environ au deſſus des eaux communes.

On conſtruit auſſi des battes pour faire aller des moulins dont la charge d'eau ſur les aubes n'eſt pas ſuffiſante, & lorſque la riviere à un grand courant, ces ſortes de battes ou jettées donnent plus de force à l'eau. Elles ſe font le plus ordinairement en forme de batardeaux par des palées de pieux revêtus de madriers avec des cha-

peaux, moiſes & entretoiſes de charpente, le tout rempli de maçonnerie, ou de pierre ſéche, à un pied ou un pied & demi au deſſus des eaux moyennes.

CHAPITRE XIX.

Des reverſoirs.

Les reverſoirs ſe conſtruiſent dans les rivieres qu'on veut barrer à la faveur d'un moulin, lorsque le courant n'a pas aſſez de chaſſe pour faire tourner les roues ſur leurs axes. On les fait de diverſes manieres, & ſur différents terrains, tels que le fond des rivieres les fournit; les meilleurs reverſoirs ſont ceux qui ſont conſtruits ſur le roc, & qu'on éleve en maçonnerie juſqu'à la hauteur néceſſaire

pour le jeu des roues du moulin. D'autres se font sur un terrain propre aux fondations, & on les construit aussi en maçonnerie, en observant dans toute leur longueur, vers l'amont de la riviere, un bon corroy de glaise, pour garantir le pied, des dégradations que l'eau pouroit y faire, & un bon radier, aussi en maçonnerie, du côté de la chûte de l'eau, lequel soit assez étendu en largeur, pour que l'eau en tombant, ne cause aucun dommage à son pied. On éleve aussi des reversoirs sur de mauvais fonds, mais en ce cas il faut piloter, depuis le commencement du talut du reversoir vers l'amont, jusques à la derniere extrémité du radier à l'aval, en y mettant de bonnes files de palplanches tant d'un côté que de l'autre, pour le ga-

rantir des progrès de l'eau par deſſous, & un corroy de glaiſe du côté d'amont; enſuite on conſtruit le reverſoir en maçonnerie, ſuivant les déterminations du profil & du radier d'aval.

Dans les pays où la pierre & le moilon ſont rares, on fait les reverſoirs de charpente compoſée de pieux enfoncés avec la ſonnette juſqu'au refus du mouton, & de files de palplanches à l'amont & à l'aval, le tout rempli de moilon maçonné, ou quelquefois de pierre ſêche, & garni de madriers de bois doublés & recouverts plein ſur joint, ou du plus gros moilon qu'il ſoit poſſible d'avoir, lequel ſera bien équarri & mis en joint, toute fois en y obſervant un radier d'aval pour recevoir la chûte

de l'eau qui creuſeroit conſidérablement ſans cette précaution. Il faut encore ſe garantir contre l'eau vers les deux rives, en feſant des aîles ſoit en maçonnerie, ſoit en charpente, pour conſerver les deux rivages des reverſoirs, principalement vers l'aval où la chûte de l'eau eſt précipitée, & s'étend quelquefois fort loin.

Je donne par la figure 29, la proportion néceſſaire aux profils des reverſoirs; la hauteur de l'eau qu'on veut ſoutenir étant ſuppoſée au point A, abattez la perpendiculaire au point B, & du même point B pour centre décrivez l'arc A, C; diviſez l'arc A, C, en deux parties égales au point D, abattez la perpendiculaire D, E, de laquelle vous prendrez le quart que vous porterez de E

en

en G, & tirerez la ligne D, G, pour le talut de l'aval. Diviſez cette même ligne D, G, en dix parties égales, dont vous porterez une de D, en F; tirez la ligne F, A, qui ſera le deſſus du reverſoir, & faites enſuite le talut d'amont H, B, le ſixieme de la hauteur A, B; vous aurez ainſi le profil déterminé.

La figure 30. eſt un reverſoir conſtruit ſur un fond de roc, dans lequel il faut fouiller, autant que poſſible, pour aſſeoir la fondation, & qu'elle ne gliſſe point ſur le roc. On voit qu'il faut un peu arrondir l'angle du ſommet formé par le talut d'amont & le deſſus de ce reverſoir, afin que la pierre, y formant un angle aigu, ſoit garantie d'écornure; le reſte y eſt aſſez intelligible, pour faire ſentir que les

parements & le deſſus doivent être conſtruits en pierre, & le corps rempli de moilon & de mortier; on ne fera que mieux de faire les joints, & de poſer les pierres du parement d'amont, avec du mortier compoſé d'un tiers de chaux & de deux tiers de ciment de vieilles tuiles pilées.

La figure 31, eſt un autre reverſoir fondé ſur un terrain propre à aſſeoir la maçonnerie, lequel étant fouillé, reçoit la fondation & ſe conſtruit comme ce dernier, en y obſervant le corroy de glaiſe A, de trois ou quatre pieds de large, pour empêcher les eaux d'amont de ravager au deſſous de ſa fondation, & un radier d'aval, auſſi de maçonnerie, & aſſez étendu en largeur pour que la chûte des eaux d'amont n'endommage point le pied du reverſoir.

La figure 32, eſt un pareil reverſoir fondé ſur un mauvais terrain qui oblige à piloter; il faut en ce cas poſer deux files de palplanches l'une d'amont, & l'autre d'aval, indiquées par la lettre B, pour les oppoſer aux progrès de l'eau en deſſous; tous les pilotis doivent être couronnés de chapeaux & de traverſines par deſſous ceux cy, pour recevoir la maçonnerie; l'intervalle des pilotis ſera auſſi garni de maçonnerie, ainſi que la figure le porte, en obſervant toujours le corroy de glaiſe vers l'amont, marqué A.

Dans les pays où la pierre eſt rare, on eſt obligé d'avoir recours au bois. La figure 33, repréſente un ſemblable reverſoir conſtruit en bois avec une file de palplanches vers l'amont, contre laquelle eſt fait le corroy de glaiſe

A, & une autre file de palplanch marqué C, qui fait le parement d' val du reverſoir: ſon deſſus eſt gar de madriers doubles, & plein f joint, pour être mieux recouver le coffre de ce reverſoir doit être re pli de cailloux, ainſi que le deſſo du radier, qui eſt fait auſſi en m driers. La longrine marquée D, d régner ſur toute la longueur du r verſoir, & elle y eſt très néceſſai parce qu'elle entretient tous les m driers qui compoſent le radier.

FIN.

TABLE
DES
CHAPITRES.

CHAPITRE I.

Comment on doit déterminer l'eſpace entre les digues & leur hauteur. pag. 17

CHAPITRE II.

Pourquoi? & comment on doit faire les digues, le plus qu'on peut, en ligne droite & à diſtances égales. pag. 23

CHAPITRE III.

De la néceſſité de laiſſer des intervalles en banquette, entre les digues & le lit de la riviere. pag. 33

CHAPITRE IV.

De l'inconvénient qu'apporte aux digues le voiſinage des maiſons, ou de tels autres édifices. pag. 34

CHAPITRE V.

Que les profils des digues ne doivent aboutir à aucun édifice. pag. 36

CHAPITRE VI.

Des proportions & profils à donner aux digues ſuivant les différents cas. pag. 38

CHAPITRE VII.

De la conſtruction des digues par rapport aux différentes qualités des terrains. pag. 41

CHAPITRE VIII.

Des contre-foſſés derriere les digues. pag. 57

CHAPITRE IX.

Des matieres nuiſibles & contraires à la conſtruction des digues. pag. 58

CHAPITRE X.

De la conſervation des digues & des moyens de les préſerver contre les glaces. pag. 60

CHAPITRE XI.

Des accidents qui arrivent aux digues, & des moyens de les prévenir. pag. 63

CHAPITRE XII.

De la maniere de conſtruire les faſcines, piquets & ſauciſſons qui ſervent aux épis ou faſcinages, & de l'ordre qu'il faut tenir pour les employer & les bien placer. pag. 73

CHAPITRE XIII.

Des directions & ouvertures d'angles à donner aux épis. pag. 128

CHAPITRE XIV.

Des ruptures des digues, & des moyens de les réparer. pag. 137

CHAPITRE XV.

Des moyens d'arrêter les progrès des dégradations que font les courants ſur les rives voiſines des digues. pag. 149

CHAPITRE XVI.

De la deſtruction presque totale d'une digue, cauſée par les courants. pag. 151

CHAPITRE XVII.

Des interruptions & coupures qu'on fait quelquefois dans les digues. pag. 153

CHAPITRE XVIII.

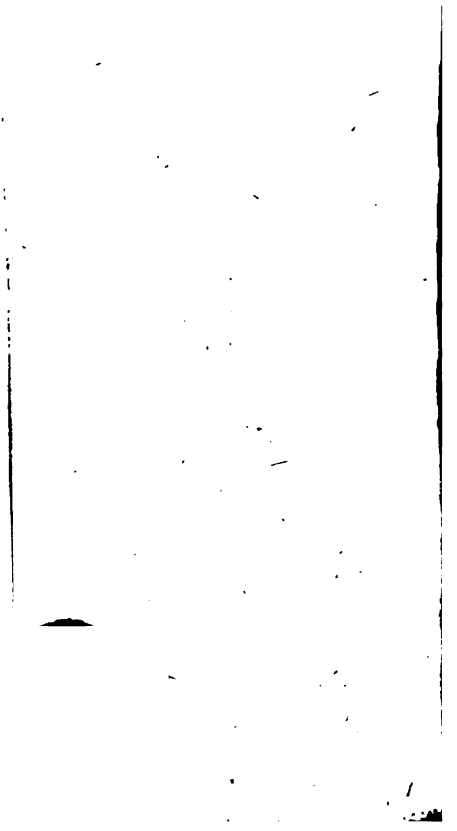
Des battes ou jettées. pag. 156

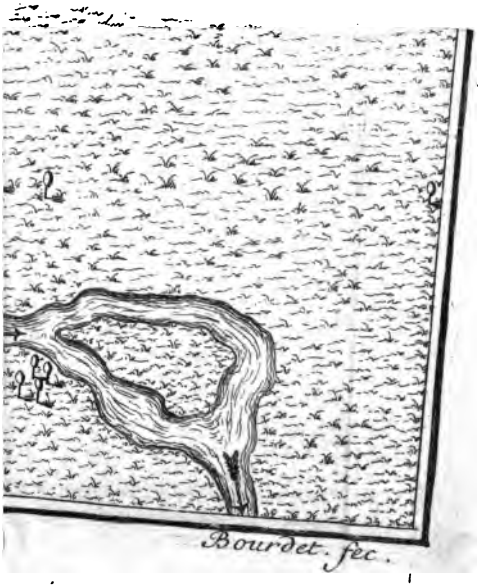
CHAPITRE XIX.

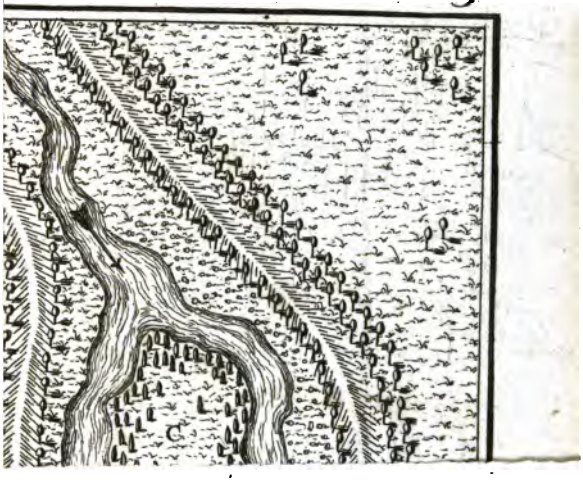
Des reverſoirs. pag. 157

Fin de la Table.

1
C
D
B




Bourdet. fec.



Bourdet. fec.

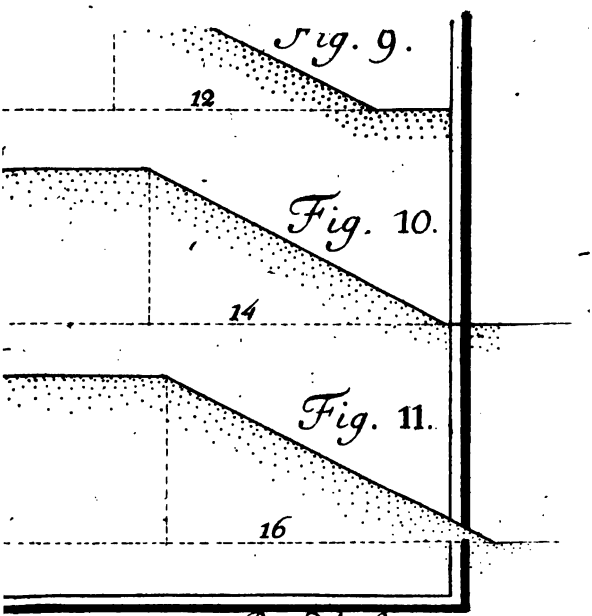
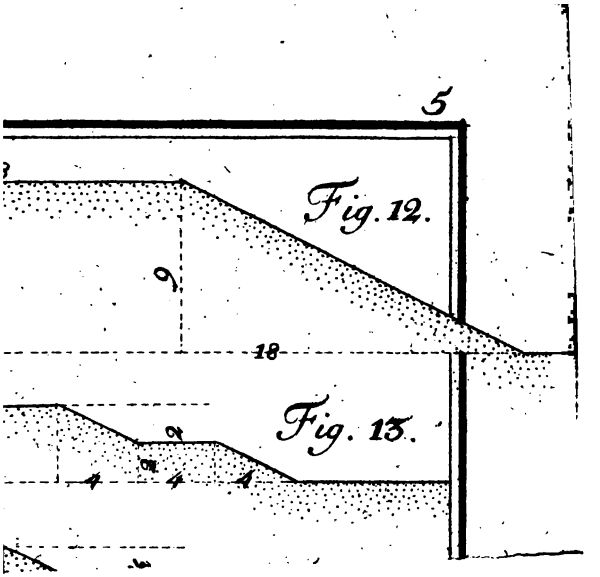


Fig. 9.
12
Fig. 10.
14
Fig. 11.
16
Bourdet. fec.



Bourdet.

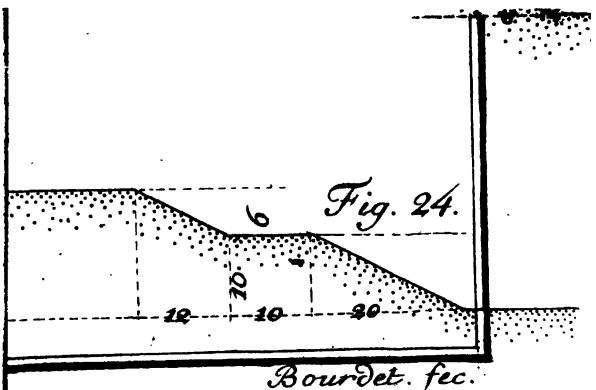


Fig. 24.

Bourdet. fec.

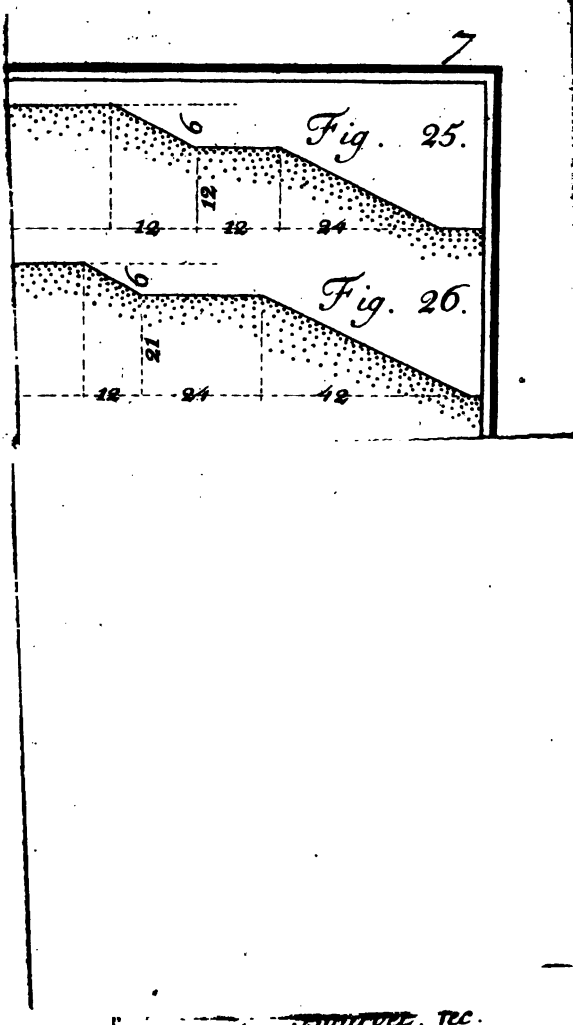


Fig. 25.

Fig. 26.

Bourcet. fec.

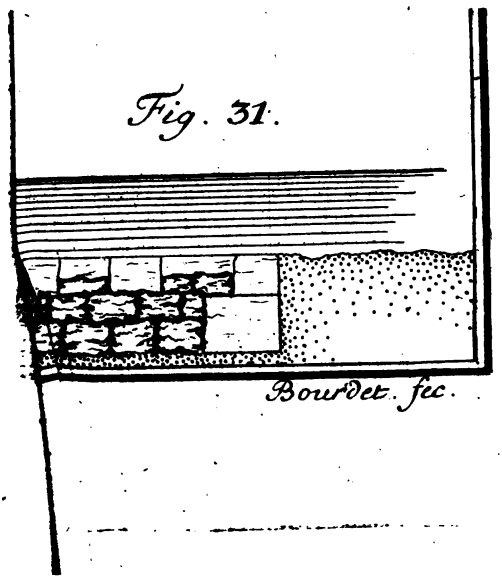


Fig. 31.
Bourdet. fec.

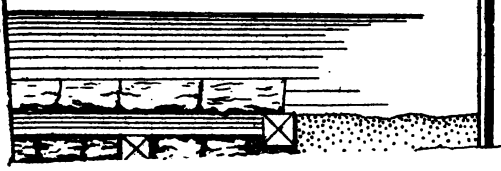


Fig. 32.